# PHILIPS

FERNSEH-SERVICE-OSZILLOGRAPH

GM 5650

GLEICHSTROMOSZILLOGRAPH

mit

TRIGGER ZEITABLENKUNG

66 400 09.1-18

# GEBRAUCHSANWEISUNG

GM5650

Vorläufige Gebrauchsanweisung
des
Elektronenstrahloszillographen GM 5650

EINLEITUNG.

Der Philips-Elektronenstrahloszillograph GM 5650 wurde speziell für die Fernseh,- Radio-, Impulstechnik und auch für Unterrichtszwecke konstruiert. Er ist ein überaus vielseitiges Gerät, das durch seine geringen Abmessungen und das niedrige Gewicht hauptsächlich für Werkstatt und Service bestimmt ist, aber auch in Schalttafeln eingebaut werden kann. Seine Konstruktion erlaubt das Sichtbarmachen von Gleichspannungsvorgängen und den Vergleich von Gleichspannungsniveaus mit überlagerten sinus- oder rechteckförmigen Wechselspannungen. Durch seinen weiten Frequenzbereich (brauchbar von 0 - 10 MHz) können Beobachtungen von Verlauf und Form von Wechselspannungen elektrischer, magnetischer, mechanischer, optischer und akustischer Schwingungsvorgänge durchgeführt werden. Das Gerät ist zu diesem Zweck zusätzlich mit einem Tastkopf versehen. Die Zeitbasis kann bis zu min. 100 kHz getriggert werden (intern oder extern).
Der GM 5650 kann an alle Wechselspannungsnetze zwischen 110 und 245 V (40 bis 100 Hz) angeschlossen werden.
Das Gerät ist tropenfest.

ANWENDUNG

Mit Hilfe des GM 5650 können folgende Untersuchungen durchgeführt werden:

Niederfrequente elektrische Vorgänge:

Untersuchung von Spannungs- und Stromformen; Strom- und Spannungsverläufe bei verschiedenen elektrischen Vorgängen, wie z.B. beim Öffnen und Schliessen von automatischen Schaltern, Durchbrennen von Sicherungen etc.

Hochfrequente elektrische Vorgänge:

Beobachtung von HF - Vorgängen in der Rundfunk,- Fernseh- und allgemeinen Nachrichtentechnik. Messungen mit dem AM/FM-Generator GM 2889/01 (siehe auch: Die Verwendung anderer Geräte, Seite 9 ), Kabelmessungen, Trägerfrequenztelephonie impulsmodulierte Systeme etc.

Überlagerte Gleichspannungen:

Vergleichen von Gleichspannungsniveaus mit überlagerten rechteck-, sinus- oder impulsförmigen Wechselspannungen.

Mechanische Schwingungen:
Aufsuchen und Beobachten von Schwingungen in Fabriken, Druckereien, auf Schiffen, an Maschinen, Motoren usw. mit Hilfe des elektromagnetischen Schwingungsaufnehmers PR 9262(GM 5527) (welcher auf gesonderte Bestellung geliefert werden kann), PR 9261 (GM 5526) oder PR 9262(GM 5527) in Verbindung mit dem Amplitudeneichgerät PR 9250(GM 5520), eventuell auch unter Verwendung des Vorverstärkers GM 4574.

Magnetische Schwingungen:
Untersuchung von Form und Verlauf von Magnetfeldern in der Nähe von Transformatoren und in den Luftspalten von Drosselspulen usw. (mit Hilfe einer kleinen Messpule).

Akustische Schwingungen:
Sichtbarmachen von akustischen Schwingungen (z.B. eines Mikrophones).

Optische Schwingungen:
Die Aufnahme von Lichtstärkeschwankungen und die Durchführung von Geschwindigkeitsmessungen, beispielsweise die Kontrolle von Kameraverschlusszeiten durch Fotographieren genau bekannter Sinuskurven.

TECHNISCHE DATEN

1. Elektronenstrahlröhre DG 7-32, Schirmdurchmesser 70 mm; symmetrische Aussteuerung; Lichtraster mit Teilung und Einblicktubus zur Erzielung guter Ableseverhältnisse auch bei heller Umgebung.

2. Verstärker
Gleichspannungsverstärker für 2 Empfindlichkeiten umschaltbar; geeignet für die einwandfreie Wiedergabe von rechteck- und impulsförmigen Spannungen.

a) Empfindlichkeit 10 $mV_{eff/cm}$ oder 28 $mV_{t-t/cm}$ Bildhöhe; (minimale Empfindlichkeit 1o $mV_{eff/cm}$);
Die maximale Abweichung der Frequenzcharakteristik von den theoretischen Werten zwischen 0 - 300 kHz liegt unterhalb 30 % und
zwischen 0 - 450 kHz unterhalb 50 %. (brauchbar bis 1 MHz)

b) Empfindlichkeit 100 $mV_{eff/cm}$ oder 280 $mV_{t-t/cm}$ Bildhöhe,
Die maximale Abweichung der Frequenzcharakteristiek von den theoretischen Werten zwischen 0 - 3 MHz liegt unterhalb 30 % und
zwischen 0 -4,5MHz unterhalb 50 %.
brauchbar bis 10 MHz

Die Abweichung in % ist bezogen auf die Werte bei 1000 Hz.
Die Aussteuerbarkeit nimmt proportional zur Frequenzcharakteristik ab und beträgt bei 4,5 MHz noch mindestens 50 % der Schirmhöhe.

3. Abschwächer

Die Abschwächer sind Stufenabschwächer, geeignet für die Übertragung von Rechteck- und Impulsspannungen und praktisch frequenzunabhängig.
Der GM 5650 hat 3 Abschwächer:

a) Abschwächer, zu bedienen mit Sk3 (Empfindlichkeits- und Bandbreitenschalter); Abschwächung ca 1:3 und 1:10; nach Umschalten des Verstärkers mit Sk3 folgen zwei weitere Stufen mit 1:3 und 1:10.
Eingangsimpedanz 1 Megohm,
Eingangskapazität 50 pF,
Eingangsbuchsen Bu3 (Erde) und Bu4.

b) Abschwächer durch Wahl der Eingangsbuchsen Bu3 (Erde) und Bu5 oder Bu3 und Bu6. (Diese Abschwächer sind nur dann genau eingestellt, wenn der Verstärker mit Sk3 auf eine Empfindlichkeit von 100 $mV_{eff/cm}$ eingestellt ist.)
Die Abschwächung beträgt ca 1:30 und 1:100;
Eingangskapazität < 15 pF;
Eingangswiderstand 1 Megohm.

c) Ein Tastkopf (GM 4659) mit einer Abschwächung von 5:1
Eingangswiderstand 1 Megohm, Eingangskapazität 15 pF

4. Horizontalablenkung (Zeitbasis)

Kann repetierend oder getriggert arbeiten. Die maximale Frequenz, bei welcher getriggert werden kann, liegt bei ca 100 kHz. Die Startempfindlichkeit beim Triggern intern beträgt 1 cm Bildhöhe. Die Minimalspannung für externe Synchronisation und Triggern ist 0,5 V~; die zulässigen Maximalwerte betragen bei Wechselspannung ca 3 V überlagert auf max. 100 V Gleichspannung
Eingangswiderstand ca 120 KOhm
Eingangskapazität < 25 pF
Die Umschaltung auf externe Synchronisation bezw. Triggern erfolgt automatisch durch einen in den Buchsen (Bu3) eingebauten Umschalter.
Die Laufzeit kann zwischen 0,1 sek und 3,3 micro sek in Stufen und kontinuierlich eingestellt werden.
Auf der Frontplatte sind nur die niedrigsten Ablenkfrequenzen angegeben; diese Werte gelten jedoch nur annähernd! Alle Bereiche überschneiden einander!
Strahlunterdrückung während des Rücklaufes;
Ausgangsbuchse für den Anschluss des Frequenzmodulators GM 2886 (siehe auch dessen Gebrauchsanweisung);
Bei Gebrauch des GM 2889/01 siehe unter: Die Verwendung mit anderen Geräten.

5. Erdung.

Alle Metallteile, sowie verschiedene Punkte der Schaltung sind mit der Erdklemme an der Geräterückseite verbunden.

6. Speisung

Netzspeisung aus Wechselstromnetzen von 110, 125, 145, 200, 220 und 245 V (40 - 100 Hz).

Aufgenommene Leistung: etwa 60 W.

Sicherungen: Temperatursicherung am Netztrafo.

Eingebauter Netzschalter ($R_1/Sk_1$).

7. Röhren

Insgesamt 9 Röhren:

a) Elektronenstrahlröhre DG 7-32;

b) Vertikalverstärker 1 x PCF 80, 1 x PCC 85;

c) Horizontalablenkung 2 x PCF 80, 1 x PCC 85, 1 x EAA 91;

d) Netzteil 1 x EZ 80, 1 x EAA 91.

8. Mechanischer Aufbau

Der GM 5650 ist aus Bauelementen zusammengesetzt, die jedes für sich leicht ausgebaut werden können, wodurch ein schnelles Auswechseln von Einzelteilen möglich ist.

Die Bauteile sind: Eingangsabschwächer,
Vertikalverstärker und Stufenabschwächer,
Horizontalablenkung,
Elektronenstrahlröhrenkreis,
Netzteil.

An der Rückseite befinden sich die Erdklemme und die Anschlussbuchse für den Frequenzmodulator GM 2886.

An der Unterseite befindet sich ein aufklappbarer Bügel zur Schrägstellung des Gerätes. Mitgeliefert werden der Tastkopf GM 4650, mit Anschlusskabel und Stecker; sowie ein Synchronisationsabschwächer für GM 2889/01.

9. Abmessungen und Gewicht:

| | | |
|---|---|---|
| Breit | 11,5 cm | Gewicht ca 7,5 kg. |
| Höhe | 23,5 cm | |
| Tief | 40,0 cm (inkl. Knöpfe) | |

PRINZIP

1. Vertikalablenkung

Die zu untersuchende Spannung wird dem zweistufigen Gleichspannungsverstärker über die Buchsen Bu3 und Bu4 zugeführt und gelangt von dort an die Vertikalablenkplatten der Elektronenstrahlröhre. Dem Verstärker ist ein frequenzunabhängiger Abschwächer vorgeschaltet, welcher mit dem Stufenschalter Sk3 (von etwa 10 mV/cm ... gleichzeitig mit der Wahl der

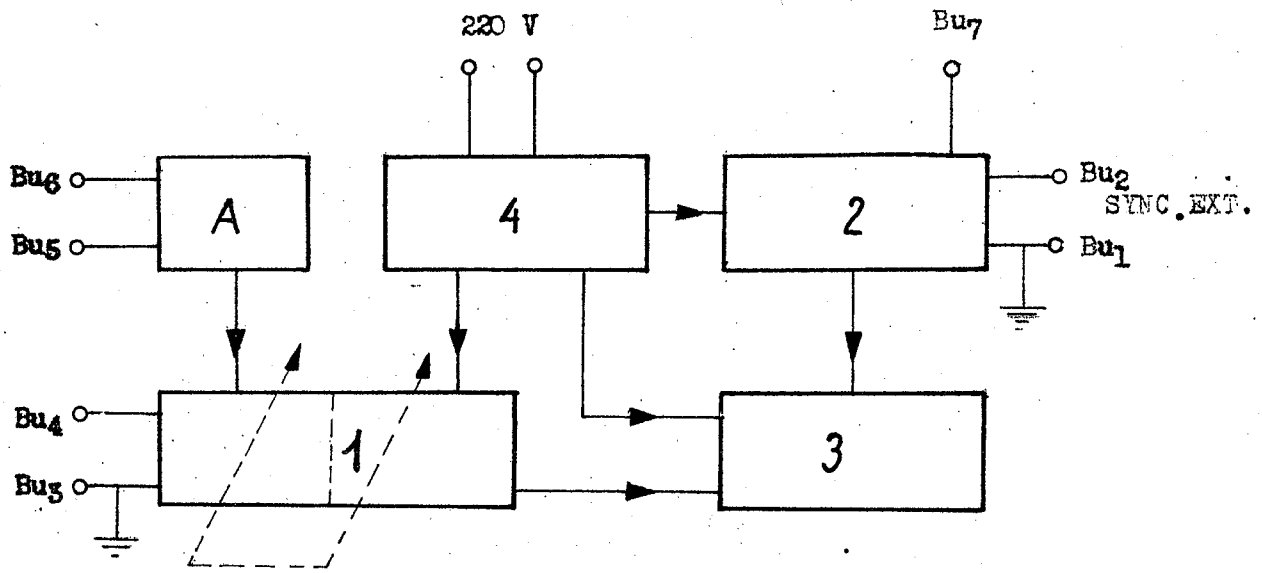



Abb.1
Blockschaltbild

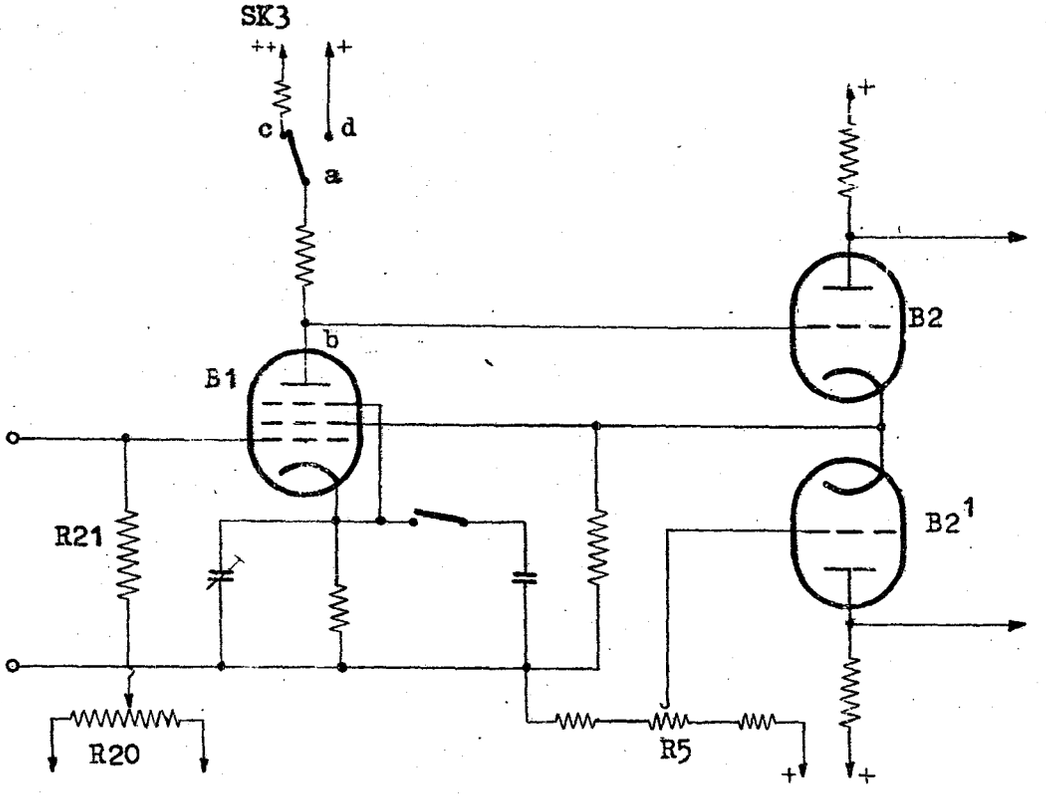
A = Eingangsabschwächer

1 = Vertikalverstärker und Stufenabschwächer

2 = Horizontalablenkung

3 = Elektronenstrahlröhrenkreis

4 = Netzteil




Amplificateur vertical  Vertikal Verstärker  Vertical Amplifier

Fig.2

Abschwächung wird auch die Bandbreite eingestellt. Wird eine noch höhere Abschwächung gefördert, so wird die zu untersuchende Spannung an die Buchsen Bu5 und Bu3 bezw. Bu6 und Bu3 gelegt. Dadurch wird vor den Stufen- noch ein Eingangsabschwächer geschaltet.

Die Konstruktion des Verstärkers lässt eine wahlweise Verwendung zu;

a) für Messungen in der Radio- und NF-Verstärkertechnik, wo eine hohe Empfindlichkeit gefordert wird und die Bandbreite unwichtig ist ( 10 $mV_{eff/cm}$ 0 - 300 kHz - 3 dB)

b) für Fernseh-Service und Impulstechnik, wo es an die Bandbreite und Impulswiedergabe hohe Anforderungen gestellt werden (100 $mV_{eff/cm}$ und 0 - 3 MHz, - 3 dB)

Zu Vertikalverstärker

Dieser ist ein zweistufiger Verstärker, dessen Vorstufen vom Penthodenteil einer PCF 80 gebildet wird, während die Endstufe eine in Gegentakt geschaltete PCC 85 besitzt. Die Empfindlichkeitsumschaltung findet in der Vorstufe durch die Wahl von hohen oder niedrigen Werten des Anodenwiderstandes statt. Da der Verstärker gleichspannungsgekoppelt ist, muss die Anode des Vorverstärkers (Punkt b in Abb.2) sowohl bei hohen, als auch bei niedrigen Widerstandswerten dasselbe Potential aufweisen, was durch die Speisung der Anode (Punkt d) mit einer niedrigeren Spannung erfolgt. Diese Spannung wird von der Kathode des als Spannungsregler geschalteten Triodenteils der PCF 80 geliefert, dessen Einstellung mit dem Potentiometer $R_6$ erfolgt. Die Speisung muss niederohmig erfolgen, da ihr Innenwiderstand in Serie zum Anodenwiderstand liegt, der für alle Frequenzen dengleichen Wert haben muss. Im offenen Zustand der Buchsen Bu4, Bu5 und Bu6 kann sich das Steuergitter von B1 durch einen eventuell auftretenden Gitterstrom auf ein bestimmtes Potential aufladen. Dieses Potential kann durch Zuführen der zu messenden Spannung über eine der Eingangsbuchsen so verändert werden, dass durch den Innenwiderstand der angeschlossenen Spannungsquelle der Gesamtwert des Gitterwiderstandes eine Veränderung erfährt, wodurch am Leuchtschirm unerwünschte Störungen auftreten. Um dies zu verhindern, wird dem Steuergitter von B1 mit Hilfe einer einstellbaren Spannung eine geringe negative Vorspannung zur Kompensation des Gitterpotentials zugeführt (siehe Abb.2, R 20). Um eine möglichst getreue Rechteckwiedergabe durch den Verstärker zu erzielen, wird mit dem Bandbreitenschalter Sk3 gleichzeitig auch der Korrektionskondensator über den Kathodenwiderstand der Eingangsröhre umgeschaltet. Die für die symmetrische Steuerung der Endstufe notwendige Phasendrehung erfolgt über den gemeinsamen Kathodenwiderstand in der Endstufe. Zur Stabilisierung des Verstärkers ist das Schirmgitter des Vorverstärkers (PCF80) mit diesem Kathodenwiderstand verbunden, wodurch eine Gegenkopplung entsteht. Für Wechselspannungen liegt das Steuergitter von der über die Kathode gesteuerten Triode B2' der Endstufe an Erde. Das Gleichspannungspotential dieses Gitters

und damit auch der Gleichgewichtszustand der Endstufe wird mit dem Potentiometer R5 eingestellt. Dieses dient gleichzeitig auch zur Vertikalverschiebung des Bildes am Leuchtschirm. Die Endstufe ist so eingestellt, dass bei mittleren Frequenzen die Bildröhre voll ausgesteuert werden kann. Man achte jedoch darauf, dass bei der Aussteuerung das Bild nicht über den Schirm hinausgeht, was zur Folge hat, dass die Schaltung aus dem Gleichgewicht kommt (eine der Gegentakthälften verriegelt wird), und Verzerrungen auftreten können.

2. Horizontalablenkung

Zeitablenkung

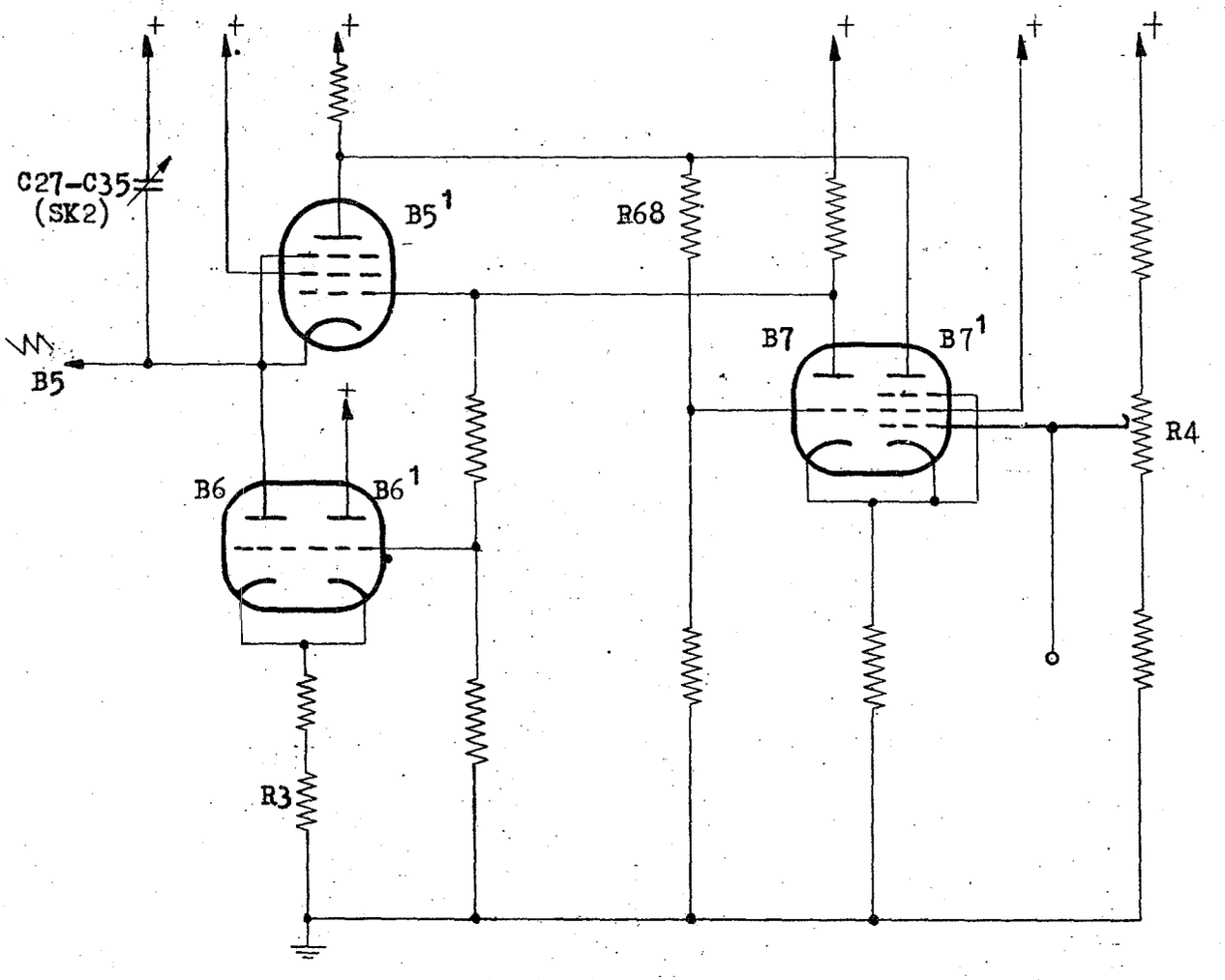
Die Horizontalablenkung arbeitet nach dem System der Drei-Penthodenschaltung, wobei jedoch zwei Penthoden durch Trioden ersetzt sind (siehe Abb.3). Zusammen mit zwei Hilfsröhren bildet die Schaltung ein einfach getriggertes System, dessen vereinfachtes Prinzip aus Abb.3 ersichtlich ist.

Die Röhren B5', B6 und B7 bilden zusammen die 3-Penthodenschaltung. B7 ist mit der Entladepenthode B5' gleichspannungsgekoppelt. Dadurch wird bei normaler Einstellung von B7 eine Sägezahnspannung erzeugt. Wird B7 verriegelt, so bleibt die Sägezahnspannung auf ihrem Höchstwert.

B7 und B7' bilden zusammen eine Multivibratorschaltung. Sie sind über einen gemeinsamen Kathodenwiderstand und R68 gekoppelt. B7' wird mittels R4 eingestellt Ist B7' so eingestellt, dass sowohl B7, als auch B7' Strom führen, dann arbeitet die Schaltung repetierend. Durch Anlegen des Synchronisationssignals an gl von B7' wird die Einstellung von B7 und damit auch die Rücklaufzeit beeinflusst. Man kann R4 auch so einstellen, dass nur B7' allein Strom führt (B7 ist verriegelt); B7 und B7' arbeiten dann als Multivibrator; die Anode von B7 führt eine hohe Spannung.

Gelangt ein negativer Impuls an gl von B7', dann kippt die Schaltung um. Die Anode von B7 fällt nun so stark ab, dass B5' verriegelt wird und die Sägezahnspannung zu laufen beginnt. Nun ist B7' verriegelt und die Schaltung für die Dauer des Hinlaufs mehr oder weniger solange gesperrt, bis dieser erfolgt ist. Die Stärke der Verriegelung hängt von der Form des Triggersignals ab. Eine starke positive Komponente desselben kann B7' wieder öffnen und folglich dem Rücklauf zu früh beginnen lassen. Dies wird verhindert, indem das Triggersign nicht zu gross oder aber B7' stark positiv eingestellt wird (in letzterem Fall wird jedoch die Triggerempfindlichkeit beeinflusst).

Will man nur die Spitzen einer Spannung triggern, so wird B7' noch stärker positiv eingestellt. (Die Herabsetzung der Triggerempfindlichkeit erfolgt durch den Einstellknopf Sync-Trigg. R4).




Base de Temps  Zeitablenkung  Time-base

Fig.3

Bleibt B7' verriegelt, dann erreicht am Ende des Hinlaufs das Niveau der Kathode von B5' das des Gitters der gleichen Röhre. B5' führt dann Strom und verursacht einen negativen Impuls an der Anode. Dieser bewirkt über R68 ein Kippen des Multivibrators B7 - B7', die Zeitbasis ist somit für das nächste Triggersignal wieder frei. Die kontinuierliche Frequenzregelung erfolgt durch R3 (bezeichnet mit ~~), wodurch der Ladestrom von B6 eingestellt wird.
B6' sorgt durch die Kopplung mit B6 und B7 dafür, dass beim Triggern innerhalb der Wartestellung der Ladestrom unterdrückt wird. Die Sägezahnspannung wird von der Kathode der Röhre B5' und über die als Phasenumkehrstufe geschaltete B5 an die Horizontalablenkplatten der Elektronenstrahlröhre, welche durch B5 symmetrisch ausgesteuert werden, zugeführt.
Eine vollständige Gleichspannungskopplung ist hier nicht möglich. Es kann vorkommen, dass beim Triggern ein unregelmässiges Signal über die RC-Glieder entsteht. Die Gleichspannung über den Ableitwiderständen kann variieren, wodurch eine Bildverschiebung in vertikaler Richtung eintreten kann. Um dies zu verhindern, werden die Gleichspannungen über die Ableitwiderstände durch die Dioden B4 und B4' konstant gehalten. Um Helligkeitsschwankungen weitestgehend zu vermeiden (solche können durch Auftreten unregelmässiger Unterdrückungsimpulse ausgelöst werden), ist auch im Wehneltkreis eine Diode vorgesehen.
Ausgehend von der Wartestellung der Zeitablenkung wird B5 ausschliesslich negativ gesteuert. Da sich hierdurch die Röhre durch den Gitterstrom auf ein bestimmtes Potential einstellt, ist hier die Verwendung einer Diode über das RC-Element überflüssig.
Auf die hier beschriebene Schaltung sind Patente angemeldet.

## 3. Abschwächer

Das Gerät besitzt zwei eingebaute Abschwächer. Der eine davon wird mit dem Stufenschalter Sk3 eingestellt (gleichzeitig damit auch die Bandbreite), während der andere durch einen in den Eingangsbuchsen eingebauten Umschalter automatisch betätigt wird. Um eine gegenseitige Beeinflussung auszuschalten, sind die nicht verwendeten Elemente gegen Erde kurzgeschlossen. In den Stellungen 1 und 2, sowie 4 und 5 von Sk3 ist die Abschwächung gleich gross. Dies ist für die unterschiedliche und individuelle Einstellung der Abschwächer notwendig, da sich die Eingangskapazität von B1 bei der Empfindlichkeitsumschaltung durch die Veränderung der Gegenkopplung ändert.
Die Abschwächer (auf der Frontplatte ) sind für die grosse Bandbreite genau abgestimmt. Die Abschwächung ist daher zuerst mit Sk3 und erst danach durch entsprechende Wahl der Eingangsbuchsen Bu5 und Bu6 einzustellen.
Für die Stellungen 1 und 2 von Sk3 sind besondere Kapazitätswerte (C10 und C20) vorgesehen um die Eingangskapazität der Abschwächer der von B1 anzupassen. Dadurch können mit Sk3 alle drei Abschwächerstellungen, nl. 1,2 und 3 genau eingestellt werden.

4. Elektronenstrahlröhre

Sie ist eine Niederspannungskathodenstrahlröhre mit symmetrischer Aussteuerung zur Erzielung einen guten Bildqualität.

Mit R1 wird die Bildhelligkeit, mit R2 die Bildschärfe eingestellt. Zur Vertikalverschiebung des Bildes dient R5, (Abb.4)

BEDIENUNG

1. Erdung.

Vor dem Anschluss an das Netz ist die Erdschraube an der Geräterückseite mit einer guten Erde zu verbinden.

2. Einstellung der Netzspannung

Die Spannung, auf welche das Gerät eingestellt ist, kann durch eine Öffnung an der Geräterückseite abgelesen werden. Stimmt sie nicht mit der örtlichen Netzspannung überein, so wird die Abdeckplatte des Spannungswählers (siehe Abb.5) durch Lösen der 4 Schrauben (A) entfernt, der Wähler herausgezogen und so weit gedreht, bis die gewünschte Spannung oben steht. Danach wird er wieder eingedrückt und die Platte aufgesetzt.

3. Einschalten

Das Einschalten des Gerätes erfolgt mit dem Netzschalter R1/Sk1 (INTENS) auf Stellung ~. Nach dem Einschalten sind einige Minuten abzuwarten, bis die Röhren die Betriebstemperatur erreicht haben.

4. Bildeinstellung

Vor der Bildeinstellung ist der Knopf R4 "SYNG-TRIGG" auf "SYNC" zu stellen, damit die Horizontalablenkung repetierend erfolgt. Die Bildhelligkeit wird mit R1 -INTENS- und die Bildschärfe mit R2-FOCUS-eingestellt.

Scharf eingestellte Bilder mit grosser Helligkeit dürfen nicht lange still stehen bleiben, da sie sonst im Leuchtschirm einbrennen und so zu Beschädigung desselben führen.

Die Vertikalverschiebung des Bildes erfolgt durch R5 "VERT".

5. Vertikalablenkung

Die zu untersuchende Spannung wird an die Buchsen Bu3 und Bu4 angeschlossen. Die Abschwächung wird mit dem Stufenschalter Sk3"$mV_{eff/cm}$" eingestellt oder durch Wahl der Eingangsbuchsen (siehe: Vertikalablenkung )

Ist die Grösse des zu untersuchenden Signals unbekannt, dann wird Sk3 auf die maximale Abschwächung gestellt.

6. Horizontalablenkung

Die Einstellung des Frequenzbereiches erfolgt durch Sk2 "Hz - kHz", die

Feineinstellung mit R3 ~~M~~, während die Wahl "Synchronisieren-Triggern" durch den ebenso bezeichneten Regler R4 (Sync-Trigg) erfolgt.

7. Synchronisation und Triggern

a) Intern

Durch die Einstellung von R4 auf Synchronisieren bezw. Triggern wird die Zeitbasis automatisch synchronisiert, bezw. getriggert.
Beim Triggern dreht man R4 aus der linken Stellung langsam so weit nach rechts, bis bei einer bestimmten Stellung- so lange auch an den Buchsen der Vertikalablenkung kein Signal liegt - die horizontale Linie vom Bildschirm verschwindet. R4 befindet sich dann in der richtigen Triggerstellung. Wird nun dem Vertikalablenkeingang ein Signal zugeführt, dann wird bei richtiger Stellung des Eingangsabschwächers ein stillstehendes Bild am Schirm erscheinen.

b) Extern

Die Umschaltung auf extern erfolgt automatisch, wenn die zu untersuchende Spannung an die Buchsen Bu1 und Bu2 angeschlossen wird (eingebauter Buchsenumschalter).
Die Spannung für externe Synchronisation darf maximal 3 V Wechsel - und 100 V Gleichspannung betragen.
Die Wahl: Synchronisieren-Triggern erfolgt ebenfalls mit R4. Die Einstellung geschieht wie unter intern.

8. Verwendung mit anderen Geräten

a) Verwendung des mitgelieferten Tastkopfes.

Dieser wird an die Buchsen Bu3 und Bu4 angeschlossen. Der Bandbreiteschalter ist auf 3 MHz Bandbreite einzustellen.

b) Verwendung mit dem AM/FM-Messgenerators GM 2889/01.

1) Das Sichtbarmachen von Video-Kurven:

Mit Hilfe des koaxialen Ausgangskabels (mit Abschwächer) wird der Ausgang des GM 2889/01 mit dem Antenneneingang des Fernsehempfängers verbunden. Der Eingang des Vertikalverstärkers des Oszillographen GM 5650 wird über ein RC-Netzwerk (siehe Abb.8) mit einem Punkt der Schaltung hinter dem Gleichrichterkreis der Elektronenstrahlrohrkathode des Bildempfängers verbunden.

Bei verschiedenen Oszillographen wird die Horizontalablenkspannung des GM 2889/01 an die Horizontalablenkplatten des Oszillographen angeschlossen (entweder direkt oder über den Horizontalverstärker).
Da der GM 5650 eine getriggerte Zeitbasis besitzt, entstehen durch die Tatsache dass die Horizontalplatten nicht direkt zugänglich sind, keine Schwierigkeiten. Man verwendet hier die durch den Synchronisationsabschwächer abgeschwächte Horizontalablenkspannung des GM 2889 zum Triggern der Zeitablenkung wodurch dieselbe Resultate erreicht werden.

Gewöhnlich soll die Lage des Bildes am Schirm mit der Frequenzhubeinstellung des GM 2889/01 eingestellt werden. Da jedoch beim GM 5650 der Einfluss von R3 viel stärker ist, wird die Bildstellung mit diesem Regler eingestellt. Die Breite wird mit Sk2 eingestellt. Der Frequenzhubregler dient nur dazu, auf dem Schirm das vollständige Bild zu erhalten (siehe Abb. 9, 10, 11).
Abb.9 : Prinzipielle Anordnung der Geräte
Abb.10: Richtig eingestelltes Bild
Abb.11: Bild bei verkehrt eingestelltem Frequenzhubregler

Auf die oben beschriebene Weise ist es auch möglich den Bild - Tonabstand, die Band - Durchlasskurven des Bild - Ton - Abstandkanals von Fernsehempfängern mit Differenzträgersystem darzustellen. Ferner das Sichtbarmachen von Diskriminatorkurven von Fernsehempfängern, der ZF-Verstärkerkurve etc.
Mit Hilfe der unmodulierten Spannung des Eichoszillators des GM 2889/01 ist das markieren in allen diesen Fällen möglich (siehe dessen Gebrauchsanweisung).
Die Abb.12 bis 15 sind Beispiele für die Wiedergabe von Fernseh- und Rechtecksignalen. Aus diesen Figuren ist auch die sehr getreue Wiedergabe von Impulssignalen erkennbar.

AUSWECHSELN VON EINZELTEILEN

Um Einzelteile Auswechseln zu können, muss das Gerät aus dem Gehäuse genommen, was nach Lösen der vier Muttern (B) (siehe Abb. 5 ) erfolgen kann, sowie die Erdklemme abgeschraubt werden. Das Herausnehmen erfolgt am besten, indem man das Gerät mit der Frontplatte nach unten (auf eine weiche Unterlage, um Beschädigungen zu vermeiden) aufstellt und das Gehäuse abzieht.

1. Sicherungen: Die Temperatursicherung (Vl 1, Kodenur. 0810097) wird beim Erneuern an der kleinen Spiralfeder befestigt und in das Häckchen am Trafo eingehängt.
2. Röhren
   Diese können ohne weiters ausgewechselt werden. Eine Abgleichung des Gerätes danach ist nicht erforderlich.
   Beim Auswechseln der Röhre B3 ist die Abschirmkappe zu entfernen, welche mit einem Bajonettverschluss an der Innenseite der Frontplatte befestigt ist.

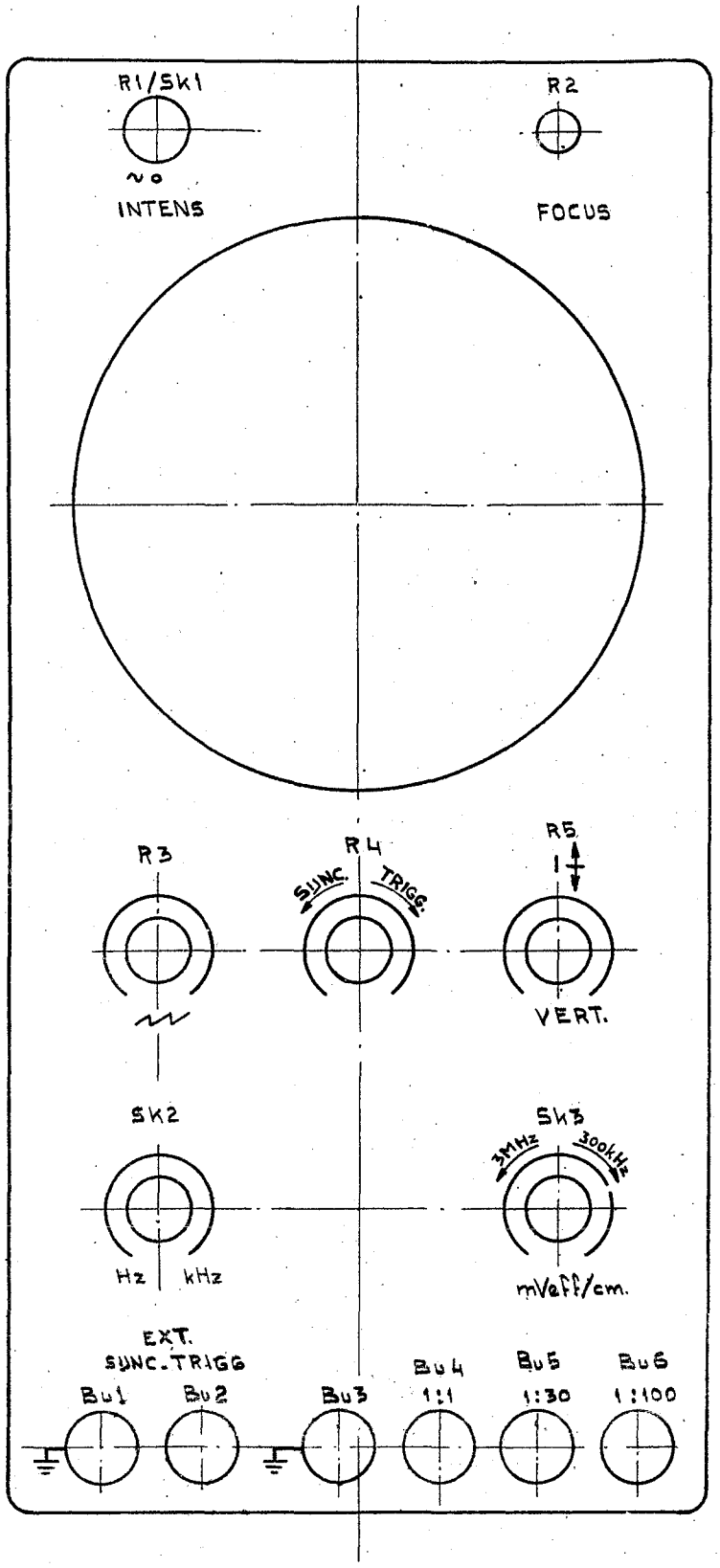

R1/Sk1
INTENS
R2
FOCUS
R3
R4
SYNC.
TRIGG.
R5
VERT.
Sk2
Hz
kHz
Sk3
3MHz
300kHz
mVeff/cm.
EXT.
SYNC.TRIGG
Bu1
Bu2
Bu3
Bu4
1:1
Bu5
1:30
Bu6
1:100

Fig. 4

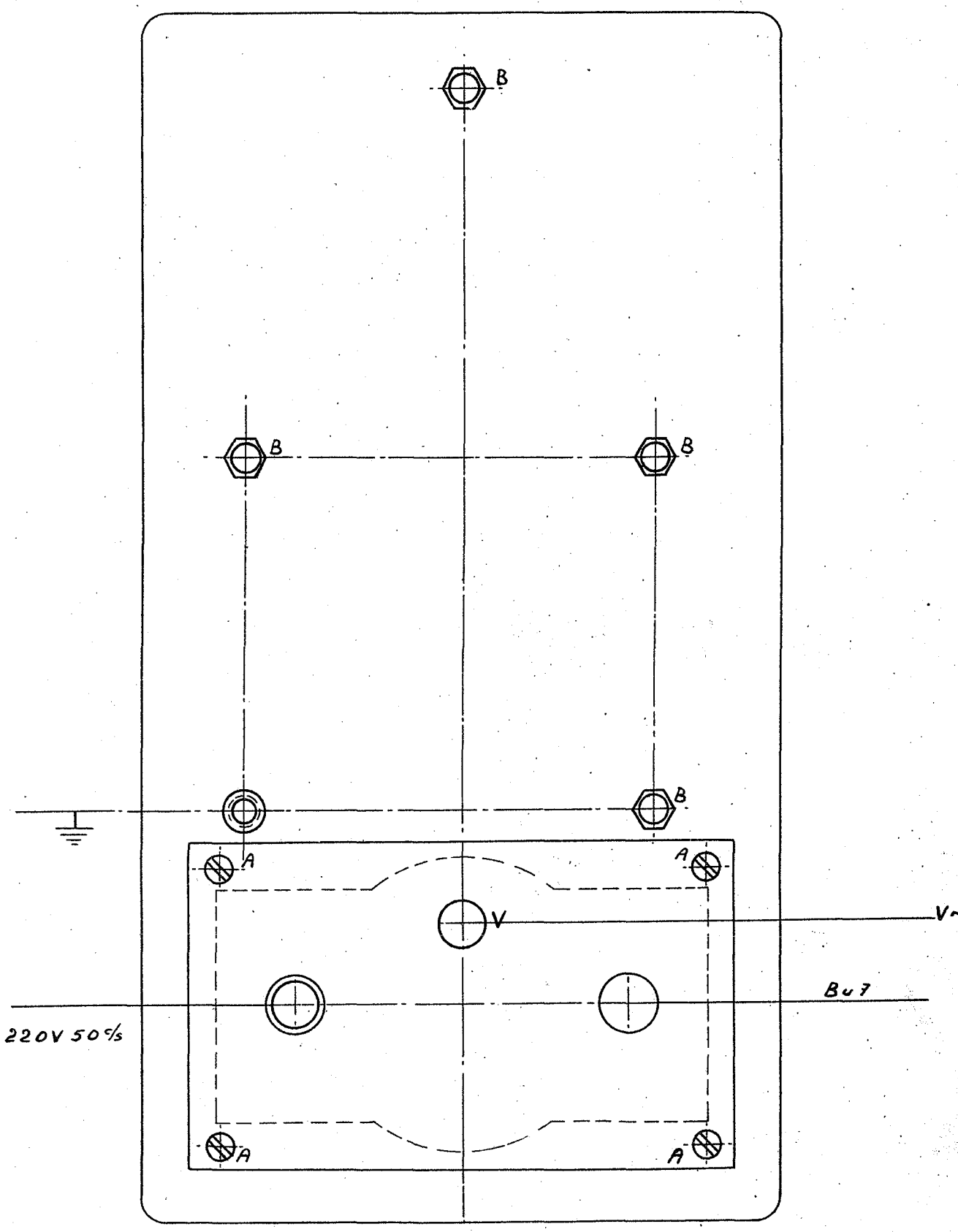



Fig. 5

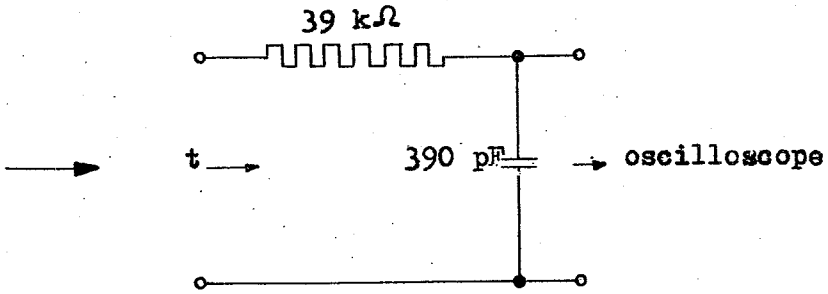

39 kΩ
t
390 pF
oscilloscope

Fig. 8

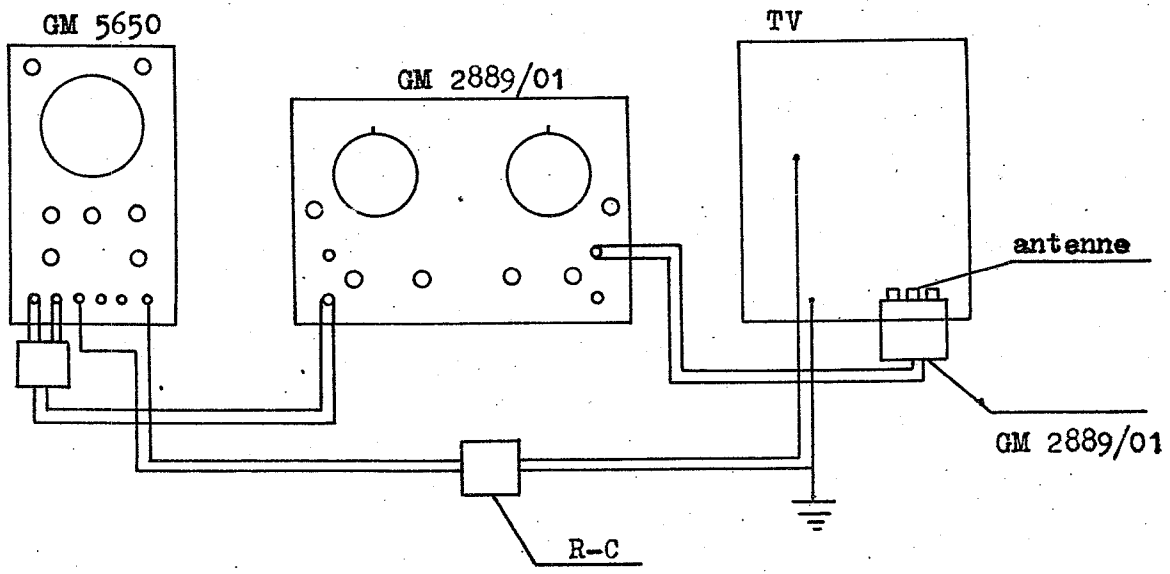

GM 5650
GM 2889/01
TV
antenne
GM 2889/01
R-C

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

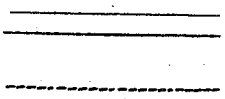


Fig. 12

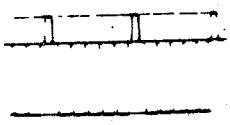


Fig. 13

Fig. 14

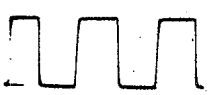


Fig. 15

STRENG VERTRAULICH
Nur für Philips
Service Händler
Nachdruk verboten

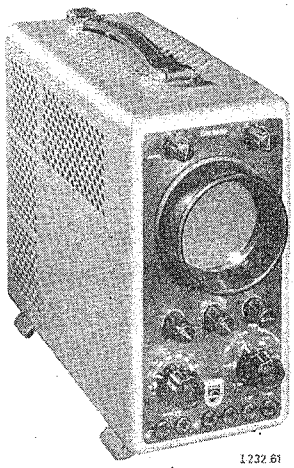
Herausgegeben von der
ZENTRALEN SERVICE ABTEILUNG
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken
Eindhoven

# PHILIPS

## KUNDENDIENSTANLEITUNG

für den Oszillograph

## GM 5650




1956.

---

A. ALLGEMEINES

A1. VERWENDUNGSZWECK

Das Gerät ist sowohl für den Fernseh- und Rundfunkservice als auch für den Gebrauch in der Impulstechnik gedacht.

A2. LISTE DER ABBILDUNGEN

Abb. 1 Schaltbild
Abb. 2 Seitenansicht von rechts
Abb. 3 Seitenansicht von links
Abb. 4 Vorderansicht
Abb. 5 Rückansicht
Abb. 6 Prinzip des Gleichspannungsverstärkers
Abb. 7 Prinzip des Sägezahngenerators
Abb. 8 Schalter
Abb. 9 Transformator
Abb. 10 Synchronisierabschwächer

A3. TECHNISCHE DATEN

a) Elektronenstrahlröhre

Die Elektronenstrahlröhre hat einen Schirmdurchmesser von 7 cm und besitzt symmetrische Ablenkung.

b) Verstärker

Der Verstärker ist als Gleichspannungsverstärker ausgeführt und lässt sich mit Hilfe von Sk3 auf zwei Empfindlichkeiten umschalten.

93 986 21.1.14

In den Niederlanden gedruckt

| Empfindlichkeit | 15 mVeff/cm = 42 mVss/cm | 100 mVeff/cm = 280 mVss/cm |
|---|---|---|
| Frequenzbereich bei max. Empfindlichkeit (1kHz = 100%) | 0....300 kHz innerhalb 30% (-3 dB)<br>0....450 kHz innerhalb 50% (-6 dB) | 0...3 MHz innerhalb 30% (-3 dB)<br>innerhalb 50% (-6 dB) |

c. Abschwächer

Die Abschwächer sind alle als Stufenabschwächer ausgeführt, die praktisch frequenzunabhängig sind.

1. Der Abschwächer ist in beiden Stellungen des Empfindlichkeits- und Bandbreitenschalters SK3 auf zwei Stufen mit den Abschwächungen 1:3 und 1:10 umschaltbar. Es muss berücksichtigt werden, dass die Empfindlichkeit in der Stellung 0-3 MHz kleiner ist als in der Stellung 0-300 kHz.
   Eingangsbuchsen: Bu4 und Bu3 (Erde)
   Eingangskapazität: 50 pF
   Eingangswiderstand: 1 MOhm

2. Abschwächung durch Wahl der Eingangsbuchsen.
   Bu5 und Bu3: 1:30 ) Eingangswiderstand : 1 MOhm.
   Bu6 und Bu3: 1:100 ) Eingangskapazität : 50 pF.
   Die Abschwächung stimmt nur dann, wenn der Verstärker mit Sk3 auf die Empfindlichkeit 100 mVeff/cm umgeschaltet ist (Stellung 3).

3. Abschwächung mit Hilfe des Messkopfes GM 4650. Hierüber wird auf die betreffende Druckschrift des Messkopfes GM 4650 verwiesen.

d. Zeitablenkung

Der Zeitablenkgenerator kann sowohl freilaufend als auch getriggert arbeiten. Die maximale Triggerfrequenz beträgt 100 kHz. Interne Triggerung ist bei 1 cm Bildhöhe und mehr möglich.
Die für externe Triggerung erforderliche Spannung beträgt 0,5 V$\sim$ .
Maximal dürfen angeschlossen werden 3 V$\sim$ und 100 V$\equiv$.
Eingangsbuchsen : Bu2 und Bu1 (Erde)
Eingangskapazität : < 25 pF
Eingangswiderstand : 120 kOhm
Die Umschaltung auf externe Triggerung geschieht automatisch mit Hilfe einer Schaltsteckbuchse. Die Laufzeit der Zeitablenkung beträgt 0,1 sec. bis 3,3 µsec und lässt sich in Stufen und kontinuierlich regeln. Die kleinste Folgefrequenz je Stufe ist auf der Beschriftungsplatte angegeben. Alle Bereiche überlappen sich. Der Strahl wird während des Rücklaufs unterdrückt.

e. Netzanschluss

Das Gerät ist für die Netzspannungen 110, 125, 145, 200, 220 und 245 V mit den Frequenzen 50 bis 100 Hz geeignet. Der Verbrauch beträgt 60 Watt.

f. Röhrenbestückung

| | | | |
|---|---|---|---|
| B1 | : PCF80 | B6 | : PCC85 |
| B2 | : PCC85 | B7 | : PCF80 |
| B3 | : DG7-32 | B8 | : EZ80 |
| B4 | : EAA91 | B9 | : EAA91 |
| B5 | : PCF80 | Gr1 | : OA81 |

g. Abmessungen

Breite : 11,5 cm
Höhe : 23,5 cm
Tiefe : 40 cm

h. Gewicht: etwa 7,5 kg.

## B. PRINZIP

Das Gerät ist aus folgenden Teilen aufgebaut:

1. dem Verstärker,
2. den Abschwächern,
3. dem Messkopf,
4. dem Synchronisierabschwächer,
5. dem Zeitablenkgenerator,
6. dem Stromkreis der Elektronenstrahlröhre,
7. dem Netzteil.

## B1. DER VERSTÄRKER

Das Gerät ist mit einem Gleichspannungsverstärkers ausgerüstet, der sich auf zwei verschiedene Bandbreiten umschalten lässt. Damit ist verbunden, dass der Verstärker auch zwei Empfindlichkeiten besitzt, und zwar

a. eine Empfindlichkeit von 15 mVeff/cm bei einer Bandbreite von 0 bis 300 kHz.
b. eine Empfindlichkeit von 100 mVeff/cm bei einer Bandbreite von 0 bis 300 MHz.

Der zweistufige Verstärker enthält die Röhren B1 und B2. Der Pentodenteil von B1 arbeitet als Vorverstärker. Die Endstufe, gebildet aus den beiden Triodenteilen von B2, ist wegen der symmetrischen Ablenkung der Elektronenstrahlröhre im Gegentakt ausgeführt. Ein vereinfachtes Schaltbild des Verstärkers ist in Abb. 6 wiedergegeben. Die Umschaltung der Empfindlichkeit geschieht in der Vorstufe durch Vergrössern oder Verkleinern des Anodenwiderstandes von B1. Da der Verstärker gleichspannungsgekoppelt ist, muss der Punkt b bei grossem und bei kleinem Anodenwiderstand gleiches Potential behalten, damit der Arbeitspunkt der Gegentakt-Endstufe erhalten bleibt. Dies wird dadurch erreicht, dass Punkt d an eine niedrigere Spannung angeschlossen wird als Punkt c. Diese kleinere Spannung ist ausserdem einstellbar und lässt sich so einregeln, dass die Quelle, an die Punkt d angeschlossen wird, muss niederohmig sein und ausserdem für verschiedene Frequenzen denselben Innenwiderstand darstellen. Zu diesem Zweck dient der Triodenteil B1' der Vorstufenröhre, der hierzu in Anodenbasis arbeitet. Die Grösse der Spannung an Punkt d lässt sich dann mit dem Gitterpotential von B1' einstellen. Damit Rechteckspannungen richtig wiedergegeben werden, muss gleichzeitig mit der Empfindlichkeitsumschaltung eine Korrektur an der Katodenimpedanz von B1 angebracht werden. Dies geschieht durch Zu- oder Abschalten von C15.

Wenn an die Buchsen Bu4, Bu5 oder Bu6 eine äussere Spannung angeschlossen wird, kann sich das Steuergitter von B1 durch Gitterstrom auf ein bestimmtes Potential einstellen. Dieses Potential ist vom Innenwiderstand der angeschlossenen Spannungsquelle abhängig und kann eine störende Verschiebung des Bildes bewirken. Um dies zu kompensieren, erhält das Steuergitter mit Hilfe einer einstellbaren Spannung (R20) eine geringe negative Vorspannung.

Die für die symmetrische Ablenkung erforderliche Phasendrehung für die Endstufe erfolgt am gemeinsamen Katodenwiderstand von B2 und B2'. Das Steuergitter von B2' ist nämlich wechselspannungsmässig über C14 geerdet. B2' wird an der Katode gesteuert. Dieses Steuergitter liegt gleichspannungsmässig über C14 geerdet. B2' wird an der Kathode gesteuert. Dieses Steuergitter liegt gleichspannungsmässig jedoch nicht Erde, so dass die Möglichkeit gegeben ist, den Arbeitspunkt der Gegentakt-Endstufe mit Hilfe von R5 einzustellen. R5 dient gleichzeitig als Verschiebungsregler (Verschiebung des Bildes in vertikaler Richtung). In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass Ober- und Unterseite des Bildes nicht ausserhalb des Schirms der Elektronenstrahlröhre liegen dürfen. Die Endstufe ist nämlich so eingestellt, dass der Schirm bei mittleren Frequenzen vollständig ausgesteuert werden kann. Bei zu grossem Signal oder bei einer bestimmten Verschiebung besteht dann die Möglichkeit, dass eine der Röhren stromlos wird und Gitterstrom zieht.

Aus Gründen der Stabilität enthält der Verstärker eine Gegenkopplung, die nicht nur für Wechselspannungen, sondern auch für Gleichspannungen wirksam ist. Das Schirmgitter von B1 ist hierzu mit den Katoden von B2 und B2' verbunden. Die Frequenzkorrektur geschieht mit Hilfe von L1, L2 und L3.

## B2. DIE ABSCHWÄCHER

Die Abschwächer sind in zwei Gruppen aufgeteilt. Die erste Gruppe wird mit Sk3 bedient, die zweite durch die Eingangsbuchsen Bu5 und Bu6, wenn diese benutzt werden. Damit keine gegenseitige Beeinflussung stattfindet, werden die nicht benutzten Zweige mit Erde kurzgeschlossen. Die Abschwächer in den Stellungen 1 und 2 und in den Stellungen 4 und 5 von Sk3 sind gleich. Dies ist nötig, damit die Möglichkeit besteht, die Abschwächer für sich abzuregeln, weil sich die Eingangskapazität von B1 beim Umschalten der Empfindlichkeit ändert. Die Abschwächer der Stellungen 1 und 2 von Sk3 sind mit zusätzlichen Kapazitäten versehen, (C10, C20), mit denen die Eingangskapazität der Abschwächer gleich der Eingangskapazität von B1 gemacht werden kann. Auf diese Weise ist es möglich, die an die Buchsen Bu5 und Bu6 angeschlossenen Abschwächer gleich der Eingangskapazität von B1 gemacht werden kann. Auf diese Weise ist es möglich, die an die Buchsen Bu5 und Bu6 angeschlossenen Abschwächer auf die Stellungen 1, 2 und 3 von Sk3 (grosse Bandbreite) richtig einzuregeln.

## B3. DER MESSKOPF

Siehe die Druckschrift des Messkopfes GM 4650.

## B4. DER SYNCHRONISIERABSCHWÄCHER

Mit dem Gerät wird ein Synchronisierabschwächer geliefert, damit der GM 5650 mit dem GM 2889 synchronisiert werden kann. Der GM 2889 gibt eine Spannung von 70 V, 50 Hz ab. Sie ist zu gross, um direkt als Synchronisierspannung zu dienen.

B5. DIE ZEITABLENKUNG

Die Zeitablenkung entspricht in grossen Zügen einer Drei-Pentoden-Schaltung (zwei Pentoden sind hier durch eine Triode ersetzt). Diese Schaltung bildet mit zwei Hilfsröhren ein einfaches getriggertes System.

Wirkungsweise (siehe Abb. 7)

Wir gehen davon aus, dass B7 leitet. Die Spannung am Punkt A und die Spannung am Steuergitter von B5' haben einen kleinen Wert. Ist ferner C27-C35 nicht geladen, dann hat Punkt B ein hohes Potential, so dass B5' nicht leitet. Das Aufladen setzt sich fort, bis die Spannung am Punkt B so weit gefallen ist, dass B5' leitend wird. Dieser Vorgang wird durch B7 noch beschleunigt, so dass C27-C35 schnell über B5' entladen wird. Die Beschleunigung der Entladung wird dadurch erreicht, dass der Anodenstrom von B5' einen Spannungsabfall an R52 und R53 erzeugt, der über R68 nach B7 gelangt. Diese Röhre wird dann stromlos, wodurch die Gitterspannung von B5' stark positiv wird und eine beschleunigte Entladung von C27-C35 erreicht wird. Am Ende des Entladungsvorganges steigt die Spannung am Steuergitter von B7 wieder, wodurch B5' erneut stromlos wird, während C27-C35 inzwischen zahezu entladen ist. B7 wird nun wieder leitend usw.

Der Unterschied gegenüber der normalen Drei-Pentoden-Schaltung ist der, dass das Steuergitter von B7 nicht kapazitiv, sondern direkt mit B5' gekoppelt ist. Hierdurch wird erreicht, dass der entladene Zustand von C27-C35 erhalten bleibt, wenn B7 stromlos wird, und eine sich wiederholende Sägezahnspannung entsteht, wenn B7 auf seinen normalen Arbeitspunkt eingestellt wird. Durch Blockieren von B7 hat man also den Zeitpunkt des Rücklaufs in der Hand. Die Einstellung des Arbeitspunktes von B7 geschieht mit Hilfe von B7'. Diese Röhre ist mit B7 über den gemeinsamen Katodenwiderstand R65 und den Widerstand R68 zwischen der Anode von B7' und dem Gitter von B7 gekoppelt. Das Gleichspannungspotential des Steuergitters von B7' lässt sich mit R4 regeln, wodurch die Schaltung auf zwei Betriebsarten eingestellt werden kann:
a) freilaufend oder synchronisiert,
b) getriggert.

a. B7' lässt sich einmal so einstellen, dass die Zeitablenkung normal arbeitet und B7' als Synchronisierverstärker arbeitet. Die Synchronisiersignale am Steuergitter von B7' beeinflussen den Arbeitspunkt von B7 und damit den Zeitpunkt des Rücklaufs.

b. Zweitens kann das Gitter von B7' mit Hilfe von R4 so stark positiv gemacht werden, dass B7 gesperrt wird. B7 und B7' arbeiten dann als sog. Flip-Flopschaltung. Die Anodenspannung von B7 und die Gitterspannung von B5' sind hoch. B5' leitet also, so dass C27-C35 geladen bleibt. Führt man dem Steuergitter von B7' jedoch einen negativen Impuls zu, dann kippt die Flip-Flopschaltung um, so dass die Anodenspannung von B7 stark abnimmt und B5' gesperrt wird. Damit beginnt der Hinlauf der Sägenzahnspannung. Die Schaltung ist während seiner Dauer mehr oder weniger verriegelt. Dies hängt von der Form des Triggersignals ab. Hat es eine zu grosse positive Komponente, dann zieht B7' vor Beendigung des Hinlaufs wieder Strom. Der Rücklauf setzt also zu früh ein. Dies kann verhindert werden, wenn man das Triggersignal nicht zu gross macht. Im normalen Fall bleibt B7' also verriegelt. B5' zieht am Ende des Hinlaufs wieder Strom. Die Anodenspannung von B5' und die Gitterspannung von B7 nehmen dann ab. Die Folge ist, dass die Flip-Flopschaltung wieder umkippt und für das folgende Triggersignal bereit ist.

Die oben beschriebene Schaltung hat noch einen Nachteil, nämlich den, dass B6 in der Zeit nach Beendigung des Rücklaufs vor dem Einsetzen des nächsten Triggerimpulses weiter Strom zieht, der einen Spannungsabfall an R52-R53 verursacht und den Arbeitspunkt der Flip-Flopschaltung beeinflusst.
Die stufenlose Frequenzregelung wird in der Weise vorgenommen, dass der Ladestrom von C27-C35 mit R3 geändert wird. Der Spannungsabfall an R52-R53 ist in verschiedenen Stellungen von R3 auch während der sog. Wartezeit der Zeitablenkung verschieden. Um dies zu verhindern, ist B6' mit der Laderöhre B6 gekoppelt. B7 leitet während der Wartezeit nicht. Die Potentiale an der Anode dieser Röhre und an den Steuergittern von B5' und B6' haben nun einen hohen Wert. Die Folge ist, dass B6' Strom zieht und die Katodenspannung von B6 und B6' steigt. Dadurch wird der Ladestrom durch B6 während der Wartezeit unterdrückt, so dass die stufenlose Frequenzregelung keinen Einfluss auf den Arbeitspunkt der Flip-Flopschaltung mehr hat.

## B6. DER STROMKREIS DER ELEKTRONENSTRAHLRÖHRE

Als Elektronenstrahlröhre wurde eine Niederspannungsröhre mit einer gesamten Anodenspannung von 400 V verwendet. Die Röhre wird teilweise positiv und negativ gespeist. Die Ablenkung geschieht symmetrisch. Die Helligkeit ist mit R1, die Fokussierung mit R2 einstellbar. Für die Rücklaufaustastung wird der negative Impuls ausgenutzt, der an der Anode von B5' während des Rücklaufs entsteht. Die Sägezahnspannung wird an der Katode von B5' abgenommen und über B5, die als Phasenumkehrröhre geschaltet ist, den horizontalen Ablenkplatten der Elektronenstrahlröhre zugeführt. Die Kopplung zwischen B5 und der Elektronenstrahlröhre erfolgt über RC-Koppelglieder. B4 und B4' dienen als Niveaudioden. Sie sollen Unregelmässigkeiten des Signalverlaufs bei Triggerung der Zeitablenkung und dadurch entstehende Verschiebung des Bildes auf der Elektronenstrahlröhre verhindern. B5 muss sich aus denselben Gründen wie oben auf eines bestimmten Niveau einstellen können, was dadurch möglich ist, dass B5, ausgehend von der Wartestellung der Zeitablenkung als Ruhestellung, ausschliesslich negativ gesteuert wird. Die Röhre kann sich dann durch Gitterstrom auf einen bestimmten Arbeitspunkt einstellen. Im Stromkreis des Wehneltzylinders liegt eine Diode, um bei unregelmässigen Austastimpulsen beim Triggern Helligkeitsschwankungen zu verhindern.

## B7. DER NETZTEIL

Die Betriebsspannungen werden von B8 und B9 geliefert. B8 ist normal als Zweiweg-Gleichrichter geschaltet und gibt eine Spannung von +400 V ab. B9 ist einphasig geschaltet und sorgt für eine negative Spannung von 70 V. Der Transformator ist statisch abgeschirmt. Um Überschläge zwischen den Katoden und Heizfäden zu verhindern, sind die Heizfäden von B1, B2, B4, B5, B6 und B7 auf positives Potential gegen Erde gelegt.

## C. AUSTAUSCH VON EINZELTEILEN

### 1. Abnehmen des Gehäuses

Wenn Einzelteile ausgewechselt werden sollen, muss das Gerät aus dem Gehäuse ausgebaut werden, indem die Kappenmuttern und die Erdungsklemme auf der Rückseite des Gehäuses herausgeschraubt werden.

2. Röhren

Die Röhren müssen, mit Ausnahme der Gleichrichterröhren und der Elektronenstrahlröhre, vor dem Auswechseln 100 Stunden vorgeheizt werden. Dazu verbindet man das Steuergitter mit der Katode und die übrigen Gitter mit der Anode und heizt mit der Nennheizspannung. Die Anodengleichspannung wird so eingestellt, dass der Katodenstrom 1/6 des Grenzwertes beträgt. Vor dem Auswechseln von B3 muss der Abschirmmantel abgenommen werden, der mit einem Bajonettverschluss an der Frontplatte befestigt ist. Diese Röhre muss beim Auswechseln so gedreht werden, dass die Zeitachse horizontal steht. Dann wird die Röhre festgesetzt. Wenn B1 bis B7 ausgewechselt werden, muss der Oszillograph gegebenenfalls neu abgeregelt werden.

## D. KONTROLLE UND ABREGELUNG

### a. Vertikalverstärker (GM 2314)

#### 1. Abregelung

Die untenstehenden Abgleiche müssen übrigens derart ausgeführt werden, dass nach dem Abgleich, die Rechteckspannung auf dem Schirm des Oszillographen so wenig wie möglich verzerrt ist. Die zulässige Verzerrung wird durch die Abbildungen a und b, welche beim betreffenden Abgleich angegeben sind, erwähnt.
Als Rechteckspannungsgenerator muss hier der GM 2314 und nicht der GM 2324 benutzt werden. Der GM 2324 ergibt ein ungünstigeres Bild durch die kürzere Anstiegzeit des Impulses. Der Verstärker ist nämlich überkompensiert.

Bildlinie mit R5 in Schirmmitte bringen. R20 so einstellen, dass beim Kurzschliessen von Bu3 und Bu4 die Bildlinie nicht mehr verspringt.

Sk3 in Stellung 6.
Bildlinie mit R5 in Schirmmitte bringen.

Sk3 in Stellung 3.
Bildlinie mit R6 erneut wieder in Schirmmitte bringen.

Die Bildlinie darf sich, wenn Sk3 von Stellung 6 nach Stellung 3 umgeschaltet wird und die Netzspannung den Nennwert hat, nicht mehr als 2 mm verschieben.

Die Bildhöhe muss bei nachfolgenden Einstellungen stets auf 3 cm gehalten werden. Ferner ist dafür zu sorgen, dass sich das Bild in Schirmmitte befindet.

Sk3 in Stellung 3.
Rechteckspannung von 50 kHz an Bu3 und Bu4 anschliessen. C12 so einregeln, dass kein Überschwingen auftritt und die Ecken nicht zu stark abgerundet sind. (Abb. Ia und Ib)

Sk3 in Stellung 6.
Kontrollieren, ob eine Rechteckspannung von 5 kHz unverzerrt wiedergegeben wird. (Abb. IIa und IIb)

Sk3 in Stellung 3.
Auch jetzt darf eine Rechteckspannung von 20 Hz nicht verzerrt sein.

2. Frequenzkennlinie

Die Frequenzkennlinie wird mit Hilfe einer sinusförmigen Spannung aufgenommen und muss, wie nachstehend angegeben, verlaufen.

| Sk3 in Stellung 3 | |
|---|---|
| f | % |
| 1 kHz | 100 |
| 4 MHz | 70 |

| Sk3 in Stellung 6 | |
|---|---|
| f | % |
| 1 kHz | 100 |
| 400 kHz | 70 |

b. Abschwächer

Kontrolle

Ein sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von 1000 Hz an Bu3 und Bu4 anschliessen. Die Abschwächung muss in den einzelnen Stellungen von Sk3 folgende Werte haben (Toleranz 20%):

| Sk3 in Stellung | Abschwächung |
|---|---|
| 6 | 1 fach |
| 5 | 3 fach |
| 4 | 10 fach |
| 3 | 1 fach |
| 2 | 3 fach |
| 1 | 10 fach |

Anmerkung: Es wird darauf hingewiesen, dass die Empfindlichkeit des Vertikalverstärkers in den Stellungen 1, 2 und 3 von Sk3 kleiner ist als in den Stellungen 4, 5 und 6.

Ein sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von 1000 Hz an Bu3 und Bu5 anschliessen. Die Abschwächung muss 30fach sein. Dasselbe Signal an Bu3 und Bu6 anschliessen. Die Abschwächung muss nun 100fach sein.

Abreglung

Ohne Tastkopf GM 4650.

Rechteckspannung anschliessen zwischen Bu3 und Bu4.
Sk3 in Stellung 4 - C2 bei 500 Hz abgleichen (Abb. IIIa and IIIb)
Sk3 in Stellung 5 - C4 bei 500 Hz abgleichen (Abb. IIIa and IIIb)
Sk3 in Stellung 2 - C1 bei 500 Hz abgleichen (Abb. IVa and IV b)
Sk3 in Stellung 1 - C5 bei2000 Hz abgleichen (Abb. IVa and IV b).

Mit Tastkopf GM 4650 angeschlossen zwischen Bu3 und Bu4
Rechteckspannung angeschlossen auf den Tastkopf.
Sk3 in Stellung 3 - C49 bei 500 Hz abgleichen (Abb. Va und Vb)
Sk3 in Stellung 2 - C10 bei 500 Hz abgleichen (Abb. Va und Vb)
Sk3 in Stellung 1 - C20 bei 500 Hz abgleichen (Abb. Va und Vb)

Wenn kein Tastkopf GM 4650 vorhanden ist, muss mann von einer Hilfsschaltung (siehe Abb. VII) zum Erzetzen des Tastkopfes gebrauch machen.

Bemerkung: C49 wenn nötig um einige pF vergrössern. Die Kapazität von C10 und C20 darf maximal 25 pF betragen.

Ohne Tastkopf GM 4650

Sk3 in Stellung 3.
Rechteckspannung mit einer Frequenz von 2 kHz. anschliessen zwischen bzw.
Bu3 und Bu5 - C7 abgleichen (Abb. VIa and VIb)
Bu3 und Bu6 - C9 abgleichen (Abb. VIa and VIb)

c. Zeitablenkgenerator

1. Laufzeit

Zeitablenkung mit R4 so einstellen, dass sie frei läuft.
Die Laufzeit ist zwischen 0,1 sec und 3,3 µsec regelbar.
Die verschiedenen Bereiche von Sk2 müssen sich überlappen. Die kürzeste Laufzeit von 3,3 µsec (± 10%) muss sich erreichen lassen, wenn R3 ganz nach links gedreht ist. Nur bei den kürzesten Laufzeiten darf bei normaler Helligkeit etwas vom Rücklauf zu sehen sein. Bei den längeren Laufzeiten muss er vollständig unterdrückt sein.

2. Interne Triggerung

Sk2 in Stellung 3, R3 linksherum, Sk3 in Stellung 3. Zeitablenkung mit R4 so einstellen, dass sie gerade nicht frei läuft.
Sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von 1000 Hz an Bu3 und Bu4 anschliessen. Die Zeitablenkung muss bei 1 cm Bildhöhe flott einsetzen.
Ein stillstehendes Bild muss sich einstellen lassen.

Sk2 in Stellung 7, R3 linksherum Sk3 in Stellung 3.
Zeitablenkung mit R4 so einstellen, dass sie gerade nicht frei läuft. Sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von 100 kHz an Bu3 und Bu4 anschliessen. Die Zeitablenkung muss bei 1 cm Bildhöhe flott einsetzen.
Ein stillstehendes Bild muss sich einstellen lassen.

3. Interne Synchronisierung

Sk2 in Stellung 8.
Zeitablenkung mit R4 freilaufend einstellen.
Sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von 1 MHz an Bu3 und Bu4 anschliessen. Bei 2,5 cm Bildhöhe muss sich ein stillstehendes Bild einstellen lassen.

4. Externe Synchronisierung

Sk2 in Stellung 7.
Zeitablenkung mit R4 freilaufend einstellen.
Sinusförmiges Signal von 300 mV, 100 kHz an Bu1 und Bu2 und ein zweites Signal mit derselben Frequenz an Bu3 und Bu4 (Bildhöhe 1 cm) anschliessen. Ein stillstehendes Bild muss sich mit R3 einstellen lassen.

5. Externe Triggerung

Sk2 in Stellung 7.
Zeitablenkung mit R4 so einstellen, dass sie gerade nicht frei läuft.
Sinusförmiges Signal von 300 mV, 100 kHz an Bu3 und Bu2 anschliessen.
Die Zeitablenkung muss ~~bei 1 cm Bildhöhe~~ flott einsetzen.
Auf der Röhre muss sich ein stillstehendes Bild einstellen lassen, wonauf Bu3+4 dieselbe Frequenz gegeben wird.

6. Kontrolle der Sägezahnspannung an Bu7

Sk2 in Stellung 2, R3 linksherum. Zeitablenkung mit R4 freilaufend einstellen.
Zwischen Bu7 und Erde muss nun ein Signal mit einer Amplitude von mindestens 30 V vorhanden sein, wenn zwischen Bu7 und Erde eine Belastung von 10 MOhm geschaltet wird.

d. Spannungen und Ströme

Die Spannungen und Ströme sind im Schaltbild (Abb. 1) angegeben.
Sie sind als Mittelwerte zu betrachten.

| Pos. | Abb. | Menge | Bezeichnung | Codenummer |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | Schaltsteckbuchse | M7 751 78.0 |
| 2 | 2 | 1 | Handgriff | M7 076 00.1 |
| 3 | 2 | 2 | Bügel | E2 742 67.1 |
| 4 | 4 | 1 | Zierring | P5 655 97/04 |
| 5 | 4 | 1 | Raster | M7 335 95 |
| 6 | 4 | 1 | Beschriftungsplatte | M7 188 93 |
| 7 | 3 | 1 | Röhrenfassung für Elektronenstrahlröhre | B1 506 09 richtig |
| 8 | 5 | 1 | Spannungskarussell | M7 737 11.0 |
| | | | Über die normalen Einzelteile wird auf den Service-Katalog verwiesen. | |
| | | | Embleinhalter | P5 655 97/04 LJ/CH |
| | | | grüne Kontrastscheibe | M7 335 95 |
| | | | Druckspitze für GM 4650 | M7 731 39 |
| | | | Kappe aus Teflon " | P5 656 11/04 |
| | | | Gegenstück für Kappe aus Teflon f 4650 | |
| | | | Rändelmutter für Druckspitze " | |
| | | | Fassung für D 6 7-32 | B1 506 09 ~~Entfällt~~ |
| | | | ~~Textplatte~~ | |
| | | | Tastspitze für Vordaltkondensatoren 33000 pf. | M7 731 39 |

Knopf mit P/el 973108

| | |
|---|---|
| Embleinhalter | S 8 060 80 |
| Emblem | S 8 160 35.0 |
| Textplatte | M7 188 93 |
| Durchführung für Netzkabel (Tülle) | V 3.362 50 |
| Kappe für Tastknopf | 177 701 34 |

# GM 5650

| | | | |
|---|---|---|---|
| T1 | | | M7 614 59.0 |
| V11 | 125° | | 08 100 97.0 |
| L1 | 100 µH | | A1 000 81.0 |
| L2 | 4,5 µH | | A3 115 77.0 |
| L3 | 4,5 µH | | A3 115 77.0 |
| L4 | 30 mH | | E3 162 15.0 |
| L5 | 5,3 H,196 Ω±10% | | M7 450 06.0 |
| C1 | 25 pF | | A9 999 07/6E-25E |
| C2 | 12,5 pF | | A9 999 07/1,5E-12,5E |
| C3 | 22 pF | | A9 999 04/22E |
| C4 | 25 pF | | A9 999 07/6E-25E |
| C5 | 6 pF | | A9 999 07/1E-6E |
| C6 | 15 pF | | A9 999 04/15E |
| C7 | 2,5 pF | | 49 005 62.2 |
| C8 | 100 pF | | A9 999 04/100E |
| C9 | 2,5 pF | | 49 005 62.2 |
| C10 | 50 pF | | A9 999 07/10E-50E |
| C11 | 330 pF | | A9 999 04/330E |
| C12 | 400 pF | | A9 999 07/250E-400E |
| C13 | 0,1 µF | | A9 999 06/100K |
| C14 | 0,1 µF | | A9 999 06/100K |
| C15 | 3900 pF | | A9 999 06/3K9 |
| C16 | 0,1 µF | | A9 999 06/100K |
| C17 | 0,47 µF | | A9 999 06/470K |
| C18 | 0,22 µF | | A9 999 06/220K |
| C19 | 0,22 µF | | A9 999 06/220K |
| C20 | 10-50 pF | | A9 999 07/10E-50E |
| C21 | 0,47 µF | | A9 999 06/470K |
| C22 | 0,22 µF | | A9 999 06/220K |
| C23 | 22 pF | | A9 999 04/22E |
| C24 | 0,1 µF | | A9 999 06/100K |
| C25 | 10000 pF | | A9 999 06/10K |
| C26 | 4,7 pF | | A9 999 04/4E7 |
| C27 | 0,39 µF | | A9 999 06/390K |
| C28 | 0,12 µF | | A9 999 06/120K |
| C29 | 27000 pF | | A9 999 06/27K |
| C30 | 68000 pF | | A9 999 06/68K |
| C31 | 6800 pF | | A9 999 06/6K8 |
| C32 | 2200 pF | | A9 999 06/2K2 |
| C33 | 680 pF | | A9 999 04/680E |
| C34 | 220 pF | | A9 999 04/220E |
| C35 | 68 pF | | A9 999 04/68E |
| C36 | 22 pF | | A9 999 04/22E |
| C37 | 0,22 µF | | C 101 CA/A220K |
| C38 | 47 pF | | A9 999 04/47E |
| C39 | 25 µF | | AC 6031/25+25 |
| C40 | 0,47 µF | | A9 999 06/470K |
| C41 | 25 µF | | C39 |
| C42 | 25 µF | | AC 6031/25+25 |
| C43 | 25 µF | | C42 |
| C44 | 12,5 µF | | A9 999 12/R12,5+12,5 |
| C45 | 12,5 µF | | C44 |
| C47 | 25+25 µF | | A9 999 12/L25+25 |
| C48 | 0,1 µF | | A9 999 06/100K |
| C49 | 2,5 pF | | 49 005 62.2 |
| C50 | 0,1 µF | | A9 999 06/100K |
| C51 | 39 pF | | A9 999 04/39E |
| C52 | 39 pF | | A9 999 04/39E |
| C53 | 100 pF | | A9 999 04/100E |
| R1 | 0,1 MΩ | var.lin. (+SK1) | 48 901 60/DE100K |
| R2 | 50000 Ω | var.lin. | A9 999 16/GE50K |
| R3 | 0,2 MΩ | var.lin. | A9 999 16/GE200K |
| R4 | 50000 Ω | var.lin. | A9 999 16/GE50K |
| R5 | 50000 Ω | var.lin. | A9 999 16/GE50K |
| R6 | 50000 Ω | var.lin. | A9 999 16/GE50K |
| R7 | 0,68 MΩ | | M7 632 35 |
| R8 | 0,47 MΩ | | M7 632 34 |
| R9 | 1 MΩ | | M7 632 36 |
| R11 | 0,1 MΩ | | M7 632 33 |
| R12 | 0,68 MΩ | | M7 632 35 |
| R13 | 0,47 MΩ | | M7 632 34 |
| R14 | 1 MΩ | | M7 632 36 |
| R15 | 0,1 MΩ | | M7 632 33 |
| R16 | 1 MΩ | | M7 632 36 |
| R17 | 33000 Ω | | M7 632 32 |
| R18 | 1 MΩ | | M7 632 36 |
| R19 | 10000 Ω | | M7 632 31 |
| R20 | 200 Ω | | E3 133 46 |
| R21 | 1 MΩ | | A9 999 00/1M |
| R22 | 100 Ω | | A9 999 00/100E |
| R23 | 37000 Ω | par | A9 999 00/82K<br>A9 999 00/68K |
| R24 | 2200 Ω | | A9 999 00/2K2 |
| R25 | 100 Ω | | A9 999 00/100E |
| R26 | 220 Ω | | A9 999 00/220E |
| R27 | 0,15 MΩ | | A9 999 00/150K |
| R28 | 100 Ω | | A9 999 00/100E |
| R29 | 0,15 MΩ | | A9 999 00/150K |
| R30 | 270 Ω | | A9 999 00/270E |
| R31 | 0,22 MΩ | | A9 999 00/220K |
| R32 | 0,12 MΩ | | A9 999 00/120K |
| R33 | 100 Ω | | A9 999 00/100E |
| R34 | 0,22 MΩ | | A9 999 00/220K |
| R35 | 6800 Ω | | 48 765 05/6K8 |
| R36 | 10000 Ω | | 48 766 05/10K |
| R37 | 100 Ω | | A9 999 00/100E |
| R38 | 5600 Ω | | 48 767 05/5K6 |
| R39 | 4,7 MΩ | | A9 999 00/4M7 |
| R40 | 10000 Ω | | A9 999 00/10K |
| R41 | 18000 Ω | | A9 999 00/18K |
| R42 | 18000 Ω | | A9 999 00/18K |
| R43 | 4,7 MΩ | | A9 999 00/4M7 |
| R44 | 68000 Ω | | A9 999 00/68K |
| R45 | 82000 Ω | | A9 999 00/82K |
| R46 | 100 Ω | | A9 999 00/100E |
| R47 | 1 MΩ | | A9 999 00/1M |
| R48 | 15000 Ω | par | A9 999 00/27K<br>A9 999 00/33K |
| R49 | 0,22 MΩ | | A9 999 00/220K |
| R51 | 100 Ω | | A9 999 00/100E |
| R52 | 10000 Ω | | A9 999 00/10K |
| R53 | 39000 Ω | | A9 999 00/39K |
| R54 | 100 Ω | | A9 999 00/100E |
| R55 | 10 MΩ | | A9 999 00/10M |
| R56 | 15000 Ω | par | A9 999 00/27K<br>A9 999 00/33K |
| R57 | 0,47 MΩ | | A9 999 00/470K |
| R58 | 100 Ω | | A9 999 00/100E |
| R59 | 0,33 MΩ | | A9 999 00/330K |
| R60 | 1 MΩ | | A9 999 00/1M |
| R61 | 39000 Ω | | A9 999 00/39K |
| R62 | 100 Ω | | A9 999 00/100E |
| R63 | 56000 Ω | | A9 999 00/56K |
| R64 | 0,1 MΩ | | A9 999 00/100K |
| R65 | 22000 Ω | | A9 999 00/22K |
| R66 | 0,15 MΩ | | A9 999 00/150K |
| R67 | 100 Ω | | A9 999 00/100E |
| R68 | 0,56 MΩ | | A9 999 00/560K |
| R69 | 39000 Ω | | A9 999 00/39K |
| R71 | 100 Ω | | A9 999 00/100E |
| R72 | 0,68 MΩ | | A9 999 00/680K |
| R73 | 100 Ω | | A9 999 00/100E |
| R74 | 3900 Ω | | A9 999 00/3K9 |
| R75 | 0,12 MΩ | | A9 999 00/120K |
| R76 | 10000 Ω | | A9 999 00/10K |
| R77 | 0,22 MΩ | | A9 999 00/220K |
| R78 | 0,12 MΩ | | A9 999 00/120K |
| R79 | 82000 Ω | | A9 999 00/82K |
| R80 | 1000 Ω | | A9 999 00/1K |
| R81 | 470 Ω | | A9 999 00/470E |
| R82 | 2200 Ω | | A9 999 00/2K2 |
| R83 | 0,39 MΩ | | A9 999 00/390K |
| R84 | 82 Ω | | A9 999 00/82E |
| R85 | 82 Ω | | A9 999 00/82E |
| R86 | 47000 Ω | | A9 999 00/47K |
| R87 | 47000 Ω | | A9 999 00/47K |
| R88 | 1000 Ω | | A9 999 00/1K |

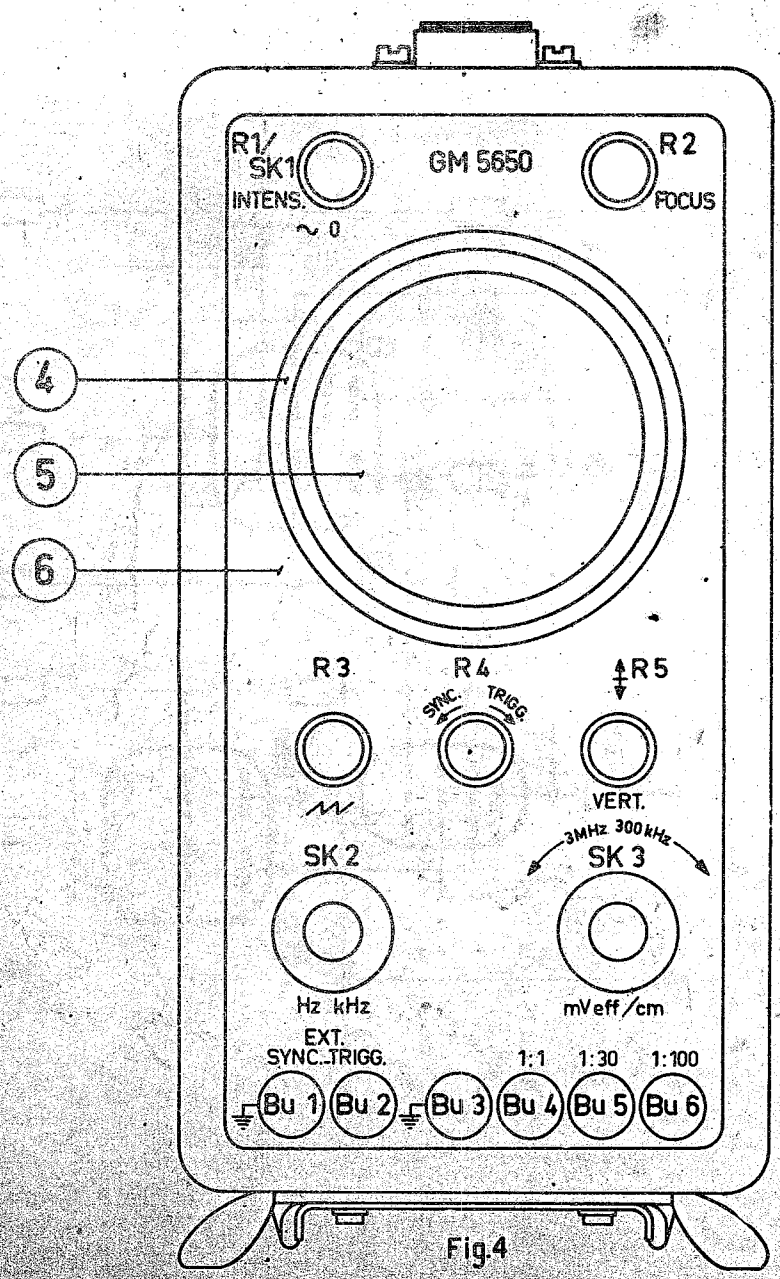
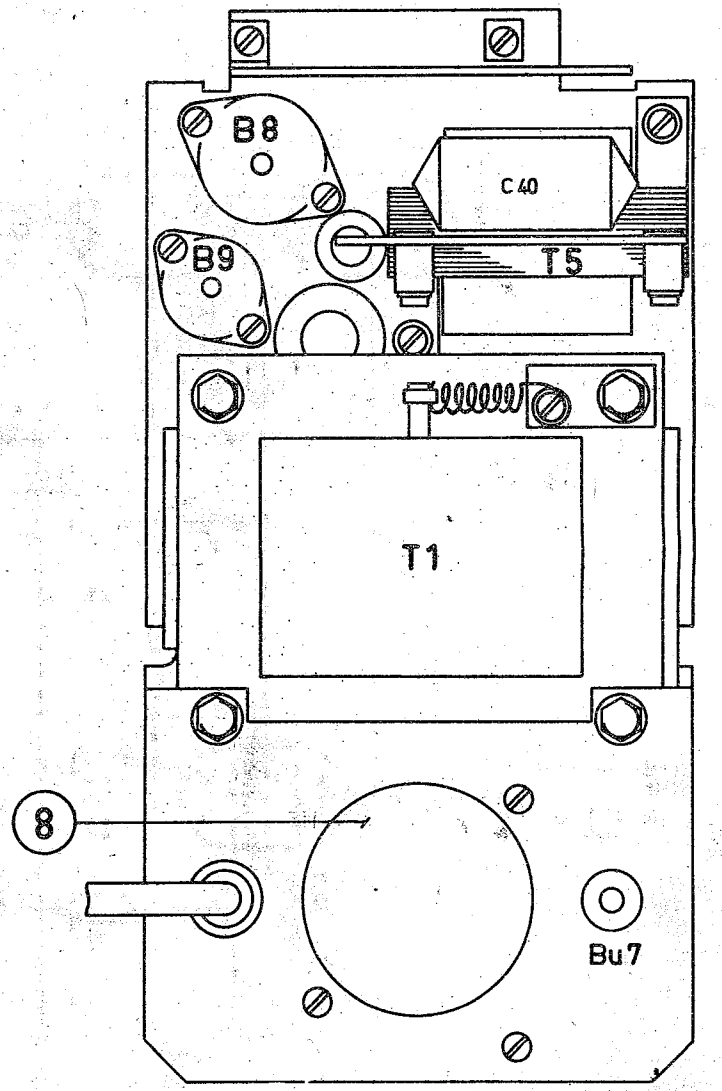



Fig.4

I 234 04




I 234 03

Fig.5

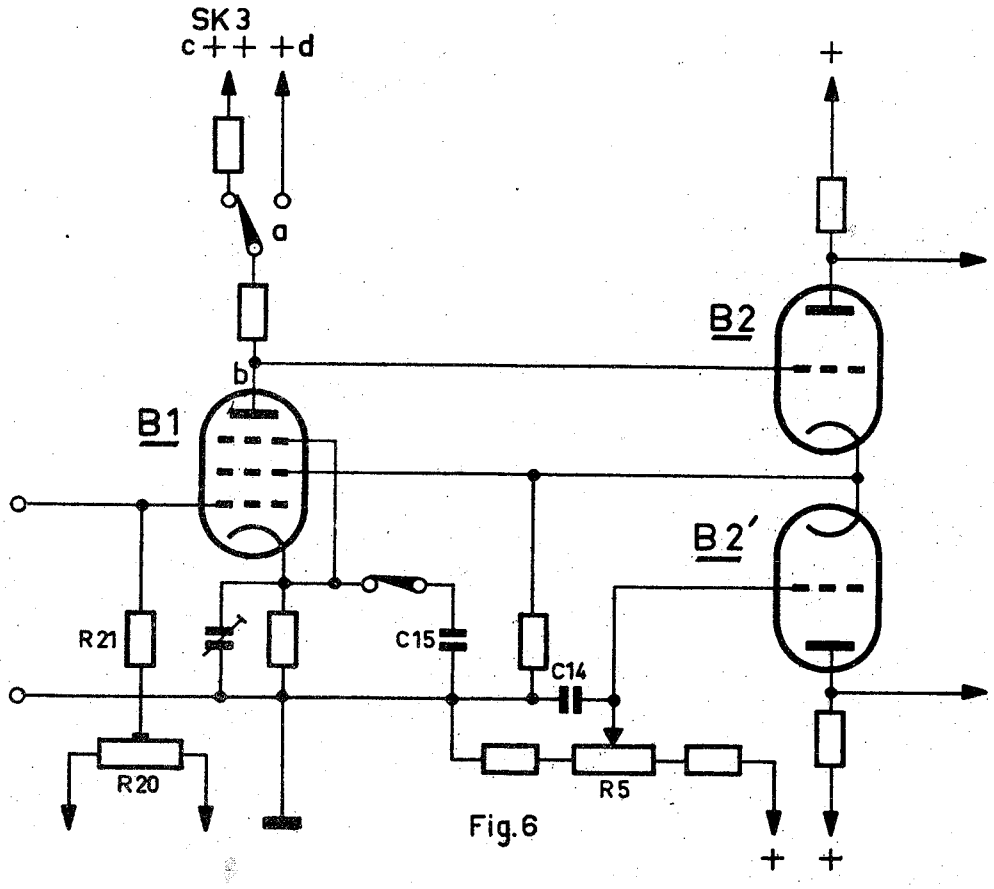



Fig.6

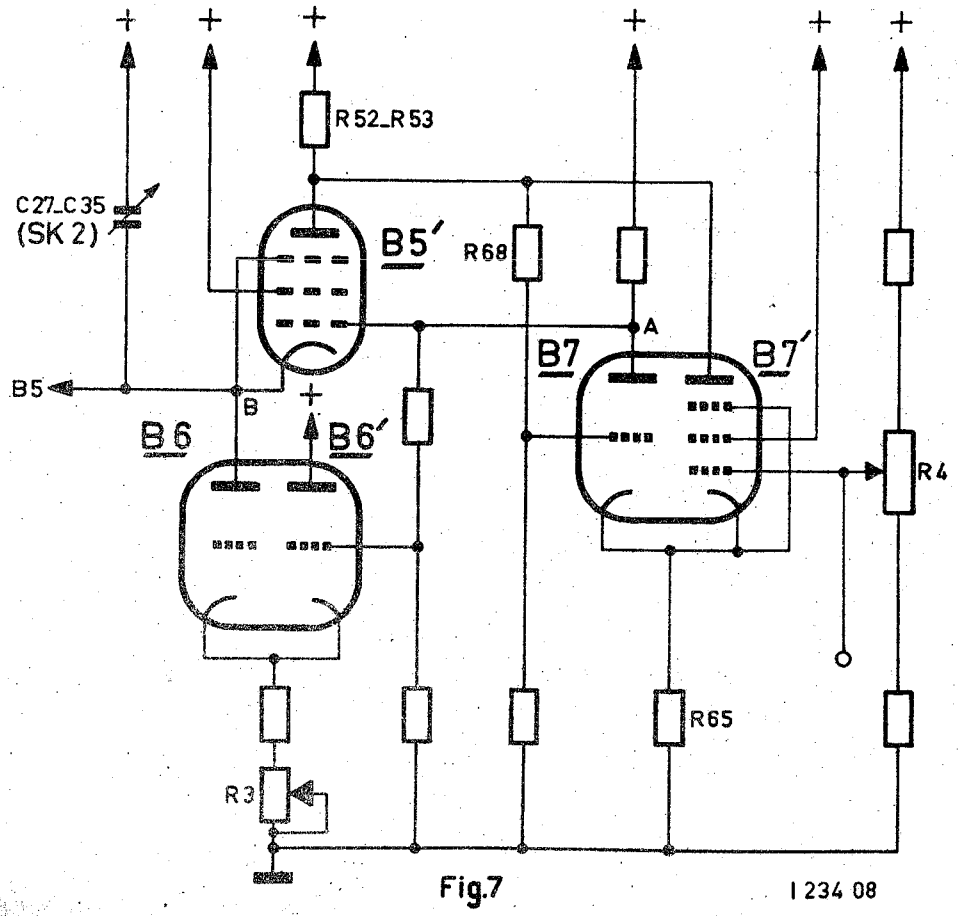
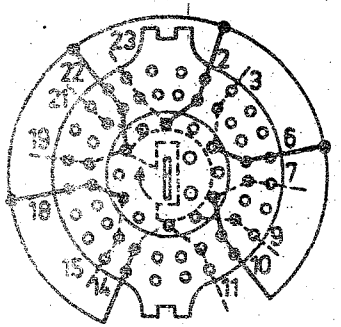
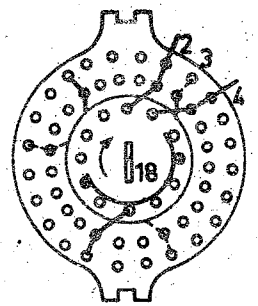



Fig.7

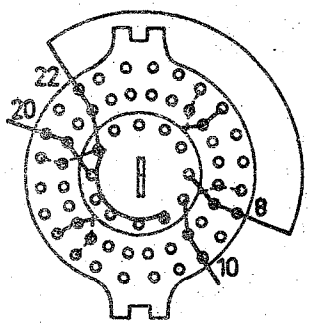
1 234 08



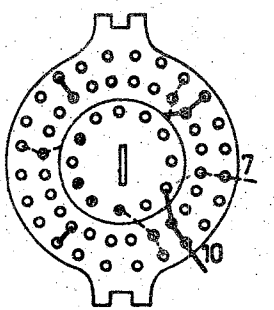

SK 3 I.II



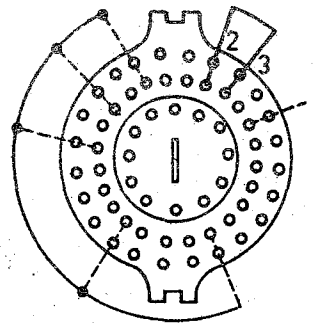

SK 3 III



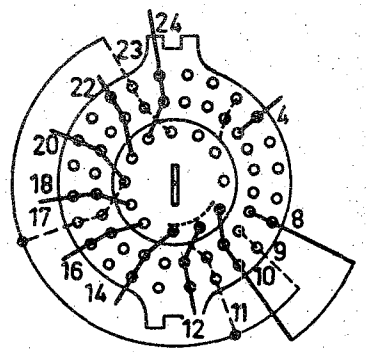

SK 3 IV




SK 3 V

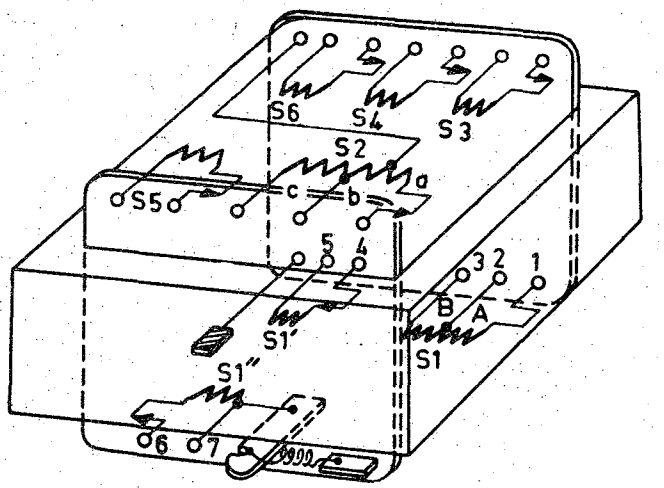



SK 2 I



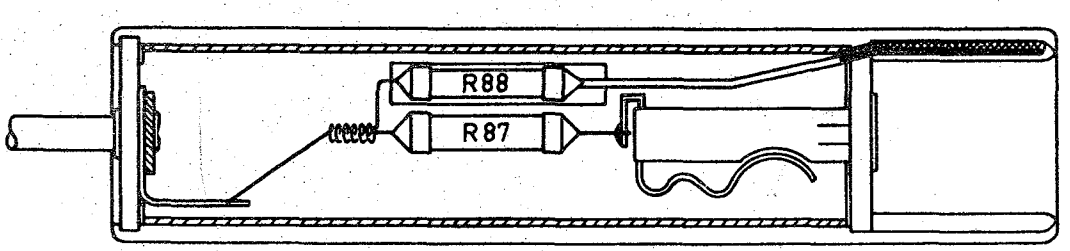

SK 2 II

Fig.8 1234 06




1234 05

Fig.9




1234 07

Fig.10

GM5650

V

GM 5650

20 Hz
SU 3 + 4 f = 50 kHz SK3 Stellung 3
Abgleich C12



Fig.Ia

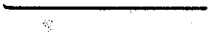


Fig.Ib

SK Stellung ⊓⊔ KHz

SK3 Stellung 6 ; f = 5 kHz

Fig.IIa

Fig.IIb

SK3 Stellung 4 u. 5
C2, C4 f = 500 Hz



Fig.IIIa



Fig. IIIb

SK3 Stellung 2
Abgleich C1 ; f = 500 Hz

Fig. VIa
IVa

Fig. VIb
IV b

C20 C10 C49
SK 3 ; Stellung 1 2 3 ( Siehe Bilder IVa u IVb
Abgleich C5 bei 2 KHz

Fig. Va

Fig. Vb

SK 3 ; Stellung 3 Bu 3 und Bu 5 mit 2 KHz ⊓⊔⊓ C7 C9 } abgleichen
Bu 3 u. Bu 6

Fig. VIa

Fig. VIb

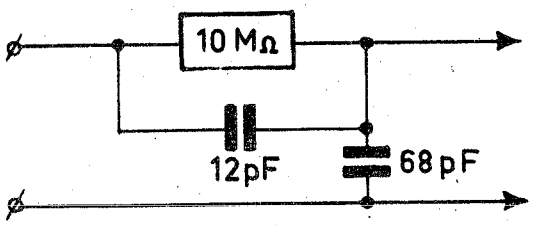



Fig. VII

| N.V. PHILIPS' GLOEILAMPEN-FABRIEKEN EINDHOVEN | **Ablieferungskontrolle** | Blatt I |
|---|---|---|
| | | DATUM 19/10'56 |
| ZENTRALE SERVICE ABTEILUNG | GRUPPE: P.I.T.<br>ARTIKEL: Gleichspannungsoszillograph<br>TYP : GM 5650 | LJ/CH |

A. MECHANISCH

Das Gerät ist auf folgende Punkte zu kontrollieren:

1. Beschädigungen.
2. Guter Verschluss des Gehäuses.
3. Gute Auflage der Beschriftungsplatte auf dem Gehäuse.
4. Befestigung der Knöpfe, Anwesenheit der Klemmkappen.
5. Gutes Einrasten der Drehschalter.
6. Anwesenheit der Gebrauchsanweisung und des Synchronisierabschwächers.

B. ELEKTRISCH (siehe Abbildung auf der letzten Seite)

1. Verbrauch

Spannungskarussell auf die örtliche Netzspannung einstellen und Gerät an das Netz anschliessen.
Gerät mit Sk1 (R1) einschalten.
Die aufgenommene Leistung beträgt 60 W, die Stromaufnahme bei 220 V 250 mA.

2. Vertikale Verschiebung der Bildlinie

Gerät an die Netznennspannung anschliessen, die konstant gehalten werden muss.
Sk3 in Stellung 6.
Zeitablenkung mit R4 freilaufend einstellen.
Bildlinie mit R5 in Schirmmitte bringen.
Wenn Sk3 von Stellung 6 nach Stellung 3 geschaltet wird oder wenn Bu3 und Bu4 kurzgeschlossen werden, muss eine vertikale Verschiebung der Bildlinie, sofern sie sich hierbei einstellt, mit R6 bezw. R20 zu korrigieren sein.

3. Verstärker

Bei dieser Kontrolle muss die Bildhöhe stets auf 3 cm gehalten werden und ist dafür zu sorgen, dass sich das Bild in Schirmmitte befindet.
Die zulässige Verzerrung wird durch die Abbildungen a und b, welche bei der betreffenden Kontrole angegeben sind, erwähnt. Als Rechteckspannungsgenerator muss hier der GM 2314 und nicht der GM 2324 benutzt werden.
Der GM 2324 ergibt ein ungünstigeres Bild durch die kürzere Anziegzeit der Impulses. Der Verstärker ist nämlich überkompensiert.

SK3 in Stellung 3.
Mit Hilfe einer Rechteckspannung, Frequenz 20 Hz bzw. 5 kHz, an den Buchsen Bu3 und Bu4 kontrollieren, ob kein Überschwingen stattfindet und/~~oder~~ ob die Ecken nicht zu sehr abgerundet sind.

Sk3 in Stellung 6.
Mit Hilfe einer Rechteckspannung, Frequenz 20 Hz bzw. 5 kHz, an den Buchsen Bu3 und Bu4 kontrollieren, ob auch nun keine Verzerrung auftritt.

4. Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit muss in Stellung 3 von Sk3 bei 1 MHz besser als 100 mVeff/cm sein. In Stellung 6 von Sk3 muss sie bei einer Frequenz von 100 kHz besser sein als 15 mVeff/cm.

5. Frequenzkennlinie

Die Frequenzkennlinie, aufgenommen mit einer sinusförmigen Spannung an Bu3 und Bu4, muss, wie nachstehend angegeben, verlaufen.

| Sk3 in Stellung 3 |
|---|
| 1 kHz - 100 % |
| 4 MHz - 70 % |

| Sk3 in Stellung 6 |
|---|
| 1 kHz - 100 % |
| 400 kHz - 70 % |

a. Abschwächer

Sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von 1000 Hz an Bu3 und Bu4 anschliessen.
Die Abschwächung muss in folgenden Stellungen von Sk3 folgende Werte haben (Toleranz 20%):

| Stellung von Sk3 | Abschwächung |
|---|---|
| 6 | 1 x |
| 5 | 3 x |
| 4 | 10 x |
| 3 | 1 x |
| 2 | 3 x |
| 1 | 10 x |

Anmerkung: Es muss berücksichtigt werden, dass die Empfindlichkeit des Vertikalverstärkers in den Stellungen 1, 2 und 3 von Sk3 kleiner ist als in den Stellungen 4, 5 und 6.
Sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von 1000 Hz an Bu3 und Bu5 anschliessen. Die Abschwächung muss 30 fach sein. Dasselbe Signal an Bu3 und Bu6 anschliessen. Die Abschwächung muss 100 fach sein.

b. Bei dieser Kontrolle muss darauf geachtet werden, ob die Rechteckspannung auf dem Schirm des Oszillographen ohne Verzerrung wiedergegeben wird. Gemessen wird bei einer Frequenz von 5000 Hz.
Hierzu ist zu sagen, dass die festen Abschwächer (1:30, 1:100) nur in den Stellungen 1, 2 und 3 von Sk3 (Breitband) frequenzkompensiert sind.

Zeitablenkgenerator

a. Laufzeit

Zeitablenkung mit R4 freilaufend einstellen. Die Laufzeit ist zwischen 0,1 sec und 3,3 µsec regelbar. Die verschiedenen Bereiche von Sk2 müssen sich überlappen.
Die kürzeste Laufzeit von 3,3 µsec (± 10%) muss erreicht werden können, wenn R3 ganz nach links gedreht ist. Nur bei den kürzesten Laufzeiten darf bei normaler Helligkeit gerade etwas vom Rücklauf zu sehen sein. Bei den längeren Laufzeiten muss er völlig unterdrückt sein.

b. Interne Triggerung

Sk2 in Stellung 3.
R3 linksherum.
Sk3 in Stellung 3.
Zeitablenkung mit R4 so einstellen, dass sie gerade nicht frei läuft.
Sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von 1000 Hz an Bu3 und Bu4 anschliessen.
Die Zeitablenkung muss bei einer Bildhöhe von 1 cm flott einsetzen.
Es muss sich ein stillstehendes Bild einstellen lassen.

Sk2 in Stellung 7.
R3 linksherum.
Sk3 in Stellung 3.
Zeitablenkung mit R4 so einstellen, dass sie gerade nicht frei läuft.
Sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von 100 kHz an Bu3 und Bu4 anschliessen.
Die Zeitablenkung muss bei 1 cm Bildhöhe flott einsetzen. Es muss sich ein stillstehendes Bild einstellen lassen.

c. Interne Synchronisierung

Sk2 in Stellung 8. Zeitablenkung mit R4 freilaufend einstellen.
Sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von 1 MHz an Bu3 und Bu4 anschliessen. Bei einer Bildhöhe von 2,5 cm muss ein stehendes Bild erzielt werden.

d. Externe Synchronisierung

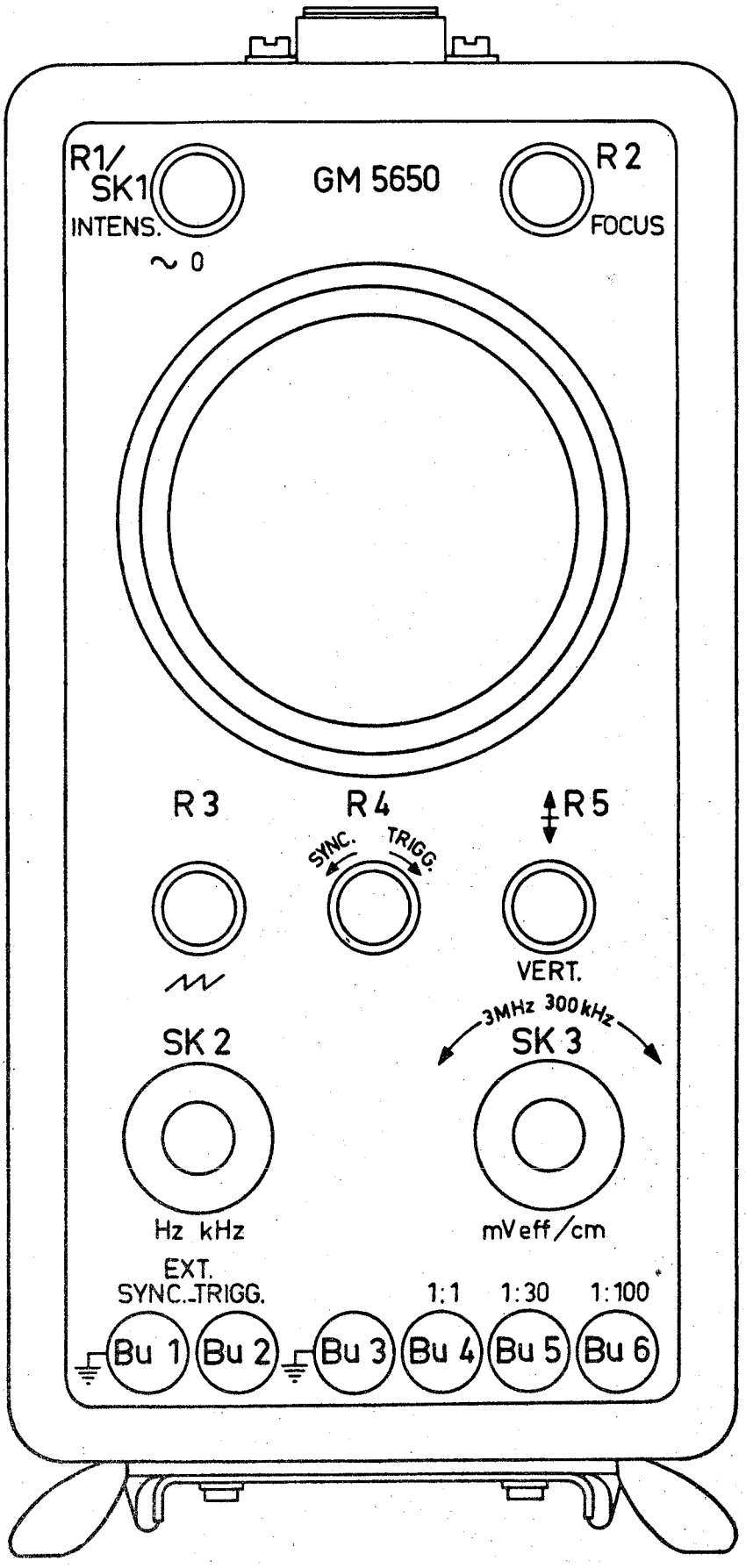
Sk2 in Stellung 7.
Zeitablenkung mit R4 freilaufend einstellen.
Sinusförmige Spannung von 500 mV, 100 kHz an Bu1 und Bu2 und ein zweites Signal mit derselben Frequenz an Bu3 und Bu4 anschliessen (Bildhöhe 1 cm). Mit R3 muss sich ein stillstehendes Bild einstellen lassen.

e. Externe Triggerung.

Sk2 in Stellung 7. Zeitablenkung mit R4 so einstellen, das sie gerade nicht frei läuft.
Sinusförmige Spannung von 500 mV, 100 kHz an Bu1 und Bu2 anschliessen. Signal mit derselben Frequenz an Bu3 und Bu4 legen (Bildhöhe 1 cm). Mit R3 muss sich ein stillstehendes Bild erzielen lassen.

f. Kontrolle der Sägezahnspannung an Bu7

Sk2 in Stellung 2.
R3 linksherum, Zeitablenkung mit R4 freilaufend einstellen.
Zwischen Bu7 und Erde muss nun ein Signal mit einer Amplitude von mindestens 30 V liegen, wenn zwischen Bu7 und Erde eine Belastung von 10 MOhm angeschlossen wird.


R1/
SK1
INTENS.
~ 0
GM 5650
R2
FOCUS
R3
R4
SYNC.
TRIGG.
R5
VERT.
3MHz 300kHz
SK 2
SK 3
Hz kHz
mVeff/cm
EXT.
SYNC.-TRIGG.
1:1
1:30
1:100
Bu 1
Bu 2
Bu 3
Bu 4
Bu 5
Bu 6

1 234 09

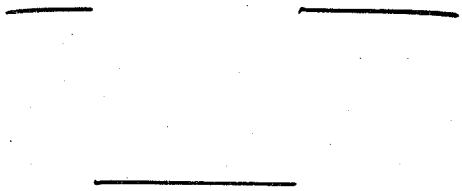


Fig. Ia

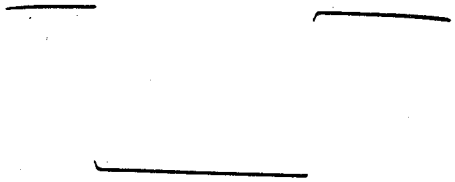


Fig.Ib

PHILIPS

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN-NEDERLAND

Philips
Service Abteilung
HAMBURG

Zu Hd. des Herrn Diel

DATUM 20. DEZ. 1957

FROM DEPT. / DU DEPT. / VON ABT. Service EMA
JM/FE/7865

RE / CONC / BETR. Vitrohm Widerstände im Oszillograph GM 5650

EINDHOVEN, den 18.Dezember 1957

Sehr geehrter Herr Diel !

Ihr Schreiben vom 11.v.Mts. Serv.Di/Lem 5595, und mehrere Reklamationen aus anderen Ländern haben uns veranlasst eine tiefgehende Untersuchung der Vitrohm-Widerstände im obenerwähnten Oszillograf vorzunehmen. Während unseres Telephongespräches von gestern konnten bereits einige vorläufige Resultate dieser Untersuchung mitgeteilt werden, welche wir mit diesem Schreiben bestätigen wollen, nämlich:

Die Widerstände R29-R31-R32-R34-R57-R59-R63-R64-R66-R68-R72 und R75 werden in den im Lager befindlichen Geräten von ½-Watt Philips Widerständen ersetzt werden. Bei etwaigen Reparaturen können Sie selbstverständlich auch stabile Widerstände anderen Fabrikates verwenden lassen.

Für R69 und R83 gilt dasselbe falls ein Vitrohmwiderstand angewendet wurde. Ein Teil der Geräte ist bereits mit Philips-Widerständen versehen worden.

Die Widerstände R48 und R56 (Vitrohm, 2 Watt) werden nicht ersetzt werden, da nicht genügend Raum vorhanden ist um mehrere Philips Widerstände parallel zu schalten, und der Wert nicht essentiell ist. Falls Sie jedoch über einen stabilen 2-Watt Widerstand verfügen, so raten wir Ihnen die bei Reparaturen einzubauen.

Die Ursache des Verlaufes der Vitrohm Widerstände ist einigermassen zweifelhaft, aber angeblich wurde eine Partie Widerstände in nicht-getrochnetem Zustande gelackt. Der Verlauf kommt hauptsächlich vor bei Widerständen, die einen solchen Gleichstrom führen, dass die aufgenommene Leistung weit unter der nominalen Leistung bleibt.

In kurzem wird über diese Angelegenheit eine Service-Mitteilung veröffentlicht. Weiter werden in neuen EMA-Geräten keine Vitrohm Widerstände mehr verwendet.

Wir danken Ihnen recht sehr für die uns gesandten Daten, und zeichnen

hochachtungsvoll
p.o.N.V.PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN.-

Ph.E.Salverda.

37 034 01

Eingang: 15.10.57

| | | |
|---|---|---|
| N.V. PHILIPS GLOEILAMPEN-FABRIEKEN EINDHOVEN | **Service Mitteilung** | No. Cd 136 |
| | | 12-9-'57 |
| ZENTRALE SERVICE ABTEILUNG | **GRUPPE:** P.I.T. - E.M.A.<br>**ARTIKEL:** Kathodenstrahloszillograph<br>**TYP.:** GM 5650. | BH/CH |

**BEREITS HERAUSGEGEBEN:** Cd 94, Cd 101, Cd 118, Cd 129.

**BETR.:** Synchronisierungs-Abschwächer; Länge und Linearität der Zeitbasislinie; Widerstände R7 bis R19 einschl.

1. Synchronisierungs-Abschwächer.

Versehentlich wurde in der Stückliste vom GM 5650 die codenummer des kompletten Synchronisierungs-Abschwächers (siehe Abb. 10 der Anleitung) weggelassen. Diese wurde in die nachstehende Liste aufgenommen.
Wenn dieser Abschwächer Schaden erleidet, so muss ein kompletter neuer Abschwächer bestellt werden, weil das defekte Exemplar nicht repariert werden kann.
In der elektrischen Stückliste können die Widerstände R87 und R88 wegfallen.

2. Zeitbasislinie.

a. Länge.

Falls sich Schwierigkeiten ergeben mit der länge der Zeitbasislinie, so raten wir mit Hilfe eines Elektronenschalters und eines Oszillographen die zwei Sägenzahnspannungen auf den horizontalen Ablenkplatten zu kontrollieren. Sind diese nicht gleich und symmetrisch, so sind die Widerstandswerte von R48 und R56 (beide gleich und 15 kΩ) zu messen.
In vielen Fällen stellt es sich dann heraus, dass einer dieser Widerstände Abgenutzt ist, so dass die Wirkung der Phasenumkehrröhre B5 gestört wird.
Als Ersatzwiderstände müssen vorzugsweise stabilere Widerstände von 1 bis 2% benutzt werden (z.B. Standardserie 901/... ..).

b. Linearität

Falls der Hinlauf der Sägenzahnspannung nicht linear ist (Für die Kontrolle kann am besten ein Oszillograph benutzt werden), so wird meistens der Widerstand R61 abgenutzt sein. Dieser muss 39 kΩ betragen (Vorzugsweise aus der Standardserie 901/... ..).

3. Widerstände R7 bis R19 einschl.

Diese in Araldite getauchten Widerstände werden nicht mehr geliefert, können jedoch im Schadenfalle ersetzt werden durch Widerstände der Standardserie 901/... ..), welche gleich gute Eigenschaften aufweisen.

| A L T | | | N E U | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - | - | - | Synchr. Abschwächer | | M7 762 75 |
| R87 | 47 kΩ | 900/47K | - | - | - |
| R88 | 1 kΩ | 900/1K | - | - | - |
| R7 | 0,68 MΩ | M7 632 35 | R7 | 0,68 MΩ | 901/680K |
| R8 | 0,47 MΩ | M7 632 34 | R8 | 0,47 MΩ | 901/470K |
| R9 | 1 MΩ | M7 632 36 | R9 | 1 MΩ | 901/1M |
| R11 | 0,1 MΩ | M7 632 33 | R11 | 0,1 MΩ | 901/100K |
| R12 | 0,68 MΩ | M7 632 35 | R12 | 0,68 MΩ | 901/680K |
| R13 | 0,47 MΩ | M7 632 34 | R13 | 0,47 MΩ | 901/470K |
| R14 | 1 MΩ | M7 632 36 | R14 | 1 MΩ | 901/1M |
| R15 | 0,1 MΩ | M7 632 33 | R15 | 0,1 MΩ | 901/100K |
| R16 | 1 MΩ | M7 632 36 | R16 | 1 MΩ | 901/1M |
| R17 | 33 kΩ | M7 632 32 | R17 | 33 kΩ | 901/33K |
| R18 | 1 MΩ | M7 632 36 | R18 | 1 MΩ | 901/1M |
| R19 | 10 kΩ | M7 632 31 | R19 | 10 kΩ | 901/10K |

Zentrale Service Abteilung

Ph.F. Salverda

| N.V. PHILIPS GLOEILAMPEN-FABRIEKEN EINDHOVEN | **Service Mitteilung** | No. Cd 129 |
|---|---|---|
| | | 27-6-57 |
| ZENTRALE SERVICE ABTEILUNG | **GRUPPE:** P.I.T._E.M.A.<br>**ARTIKEL:** Elektronenstrahloszillograph<br>**TYP.:** GM 5650 | BH/GH |

Eing. 14 AUG 1957

**BEREITS HERAUSGEGEBEN:** Cd 94, Cd 101, Cd 118.

**BETR.:** Verschiedene Aenderungen.

a. Falsche Angabe Elektrodennummern von Röhre B5' (Pentodeteil PCF80, siehe Abb. 1, Prinzipschaltbild, Anleitung GM 5650).

Schirmgitter (g2) wurde mit 7 numeriert, dies soll heisen 3.
Kathode (k) ist mit 2 numeriert, dies soll heisen 7.
Steuergitter (g1) ist mit 3 numeriert, dies soll heisen 2.

b. Falsche Angabe der Spannungen an den Röhren B5', B7 und B7' (siehe Abb. 1 Prinzipschaltbild, Anleitung GM 5650).
Anodenspannung (Va) von B5' muss 360 V sein statt 250 V.
Anodenspannung (Va) von B7 muss 190 V sein statt 400 V.
(Siehe Verbindung Anode B7-C36).
Schirmgitterspannung (Vg2) von B7' muss 400 V sein.
(dies ist an einer falschen Stelle angegeben).

c. In der elektrischen Stückliste der Anleitung des GM 5650 ist für L1 ein zu höher Wert eingesetzt. Dieser Wert liegt bestimmt nicht höher als 80µH da sonst bei der Wiedergabe von Rechteckspannungen eine kleine ausschwingung auftreten kann, die schwierig zu kompensieren ist.
Die angegebene Code-Nummer ist richtig.

| | | |
|---|---|---|
| L1 | 80 µH | A1 000 81.0 |

d. In Apparaten mit einer Seriennummer höher als 1100 sind für C39, C41, C42 und C43, zwei doppelte Elektrolytkondensatoren von 2 x 25 µF benutzt. Da die Länge (83 mm) dieser Elektrolytkondensatoren grösser ist als die der bis jetzt benutzten 4 Elkos von 2 x 12,5 µF (50 mm) sind diese unten im Apparat angebracht und zwar in Breiterichtung mit C42/43 vorn. Die Elektrolytkondensatoren C44/45 und C47 sind gleich geblieben, C47 hat keine andere Stelle bekommen, während C44/45 die Stelle des obenerwähnten C42 eingenommen hat.
Abb. 2 und Abb. 3 in der Anleitung stellen die alte Lage dar. In der elektrischen Stückliste jedoch sind die neuen Elektrolytkondensatoren schon erwähnt.
Wenn für die Apparate mit Seriennummern kleiner als 1100 die kleinen Elektrolytkondensatoren nötig sind, so sind diese unter folgender Code-Nummer zu bestellen.

| | | |
|---|---|---|
| C39 | 12,5 + 12,5 µF | A9 999 12/R12½+12½ |
| C41 | 12,5 + 12,5 µF | A9 999 12/R12½+12½ |
| C42 | 12,5 + 12,5 µF | A9 999 12/R12½+12½ |
| C43 | 12,5 + 12,5 µF | A9 999 12/R12½+12½ |

e. Während der Herstellung der letzten Serie Apparate ist die Steckerbuchse Bu1 durch eine Anschlussklemme ersetzt. Dadurch entstehen Schwierigkeiten beim Anschluss des Synchronisierungsabschwächers. Zur Vermeidung dieser Schwierigkeiten kann man von einer Anpassungsschnur die mit einem einpoligen Stecker und dito Kontrastecker versehen ist, Gebrauch machen.
Diese Schnur wird separat mitgeliefert.

| | Alt | Neu |
|---|---|---|
| Bu1 | B1 615 00 | B8 708 10/01 |

f. Um mehrere Abgleiche zu erleichtern sind folgende Aenderungen in Apparaten mit einer Seriennummer höher als 2100 angebracht:

R24 wird 2700 Ω statt 2200 Ω
R31 wird 240 kΩ statt 220 kΩ
C49 wird 12,5 pF statt 2,5 pF.
Hinzugefügt R89 (1 MΩ - ½ W) parallel zu R75.

| Alt | | |
|---|---|---|
| R24 | 2200 Ω | A9 999 00/2K2 |
| R31 | 220 kΩ | A9 999 00/220K |
| C49 | 2½ pF | 49 005 62.2 |

| Neu | | |
|---|---|---|
| R24 | 2700 Ω | A9 999 02/2K7 |
| R31 | 240 kΩ | A9 999 02/430K) par. A9 999 02/560K) |
| C49 | 12½ pF | XU 052 16 |
| R89 | 1 MΩ | A9 999 02/1M |

g. Die Kapazität von C44 ist mit Hilfe eines zusätzlichen Elektrolytkondensators C55 auf 20,5 µF erhöht.

| | | |
|---|---|---|
| C55 | 8 µF | A9 999 11/P8 |

Zentrale Service Abteilung

Ph. F. Salverda.

| N.V. PHILIPS GLOEILAMPEN-FABRIEKEN EINDHOVEN | **Service Information** | No. Cd118 |
|---|---|---|
| | | 1-4-1957 |
| CENTRAL SERVICE DIVISION | GROUP: P.I.T. - E.M.A.<br>ARTICLE: Cathode ray oscillograph<br>TYPE: GM 5650 | LJ/SR |

**ALREADY PUBLISHED:**

**RE:** Wrong indication of valve B4 (fig.1)

(See figure below)

1) B4 becomes B4' and B4' becomes B4.
2) The figure indication near the anode connected to D2' of B3, must be changed from 7 to 2.
3) The figure indication near the anode connected to R42-R44, must be changed from 2 to 7.

- - - - -

Betr.: Foutieve aanduiding buis B4 (fig.1)

(Zie onderstaande figuur)

1) B4 wordt B4' en B4' wordt B4.
2) De cijferaanduiding bij de anode, die met D2' van B3 verbonden is, moet van 7 in 2 gewijzigd worden.
3) De cijferaanduiding bij de anode, die met R42-R44 verbonden is, moet van 2 in 7 gewijzigd worden.

- - - - -

Betr.: Falsche Angabe Röhre B4 (Abb.1)

(siehe untenstehende Abbildung)

1) B4 wird B4' und B4' wird B4.
2) Die Zifferangabe bei der mit D2' von B3 verbundenen Anode, muss statt 7, eine 2 sein.
3) Die Zifferangabe bei der mit R42-R44 verbundenen Anode, muss statt 2, eine 7 sein.

- - - - -

Cd118
1-4-57
LJ/SR

Conc.: Indication fautive du tube B4 (fig.1)
(Voir la figure ci-dessous)

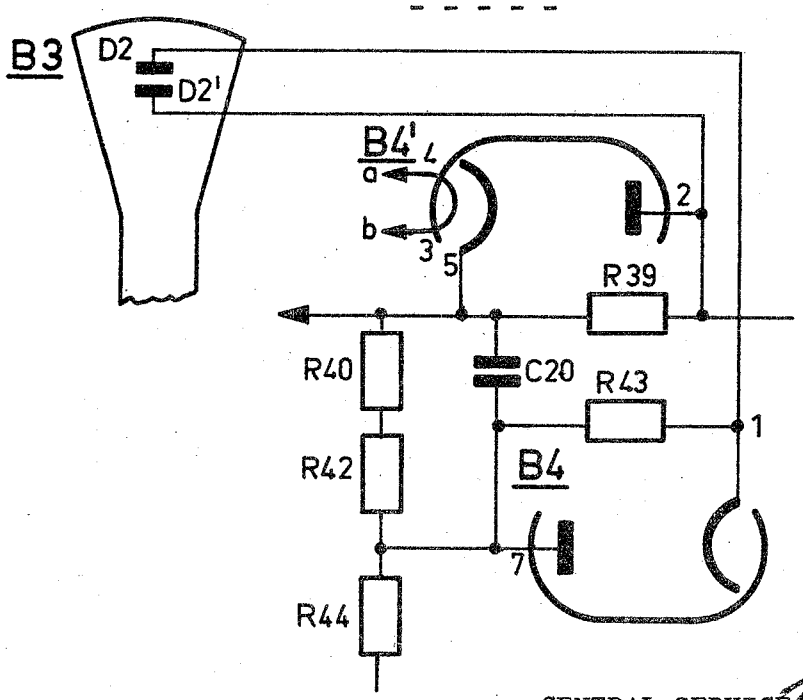
1) B4 devient B4' et B4' devient B4.
2) L'indication de chiffre à l'anode connectée à D2' de B3, doit être 2 au lieu de 7.
3) L'indication de chiffre à l'anode connecté à R42-R44 doit être 7 au lieu de 2.

- - - - -

Acerca : Indicación errónea de la válvula B4 (fig.1)
(Véase la figura al pie)

1) B4 se hará B4' y B4' se hará B4.
2) La indicación de cifra cerca del ánodo conectado a D2' de B3, debe ser 2 en vez de 7.
3) La indicación de cifra cerca del ánodo conectado a R42-R44 debe ser 7 en vez de 2.

- - - - -




CENTRAL SERVICE DIVISION

Ph.F.Salverda.

Von DPG -Hauptniederlassung- Bestimmungsort Wandsbek

Abteilung Service an S Z W

| Ihre Zeichen | Ihre Nachricht vom | Unsere Zeichen | Hamburg, den 19.11. 195 6 |
|---|---|---|---|
| | | Di/Lem | |

Betr.: Gleichspannungs-Oszillograf GM 5650

Serv.-Zentr. Eing. 21 NOV 1956

Lieber Herr Franz!

Vor einiger Zeit klagten Sie über verbrannte Schalterkontakte im Abschwächerschalter SK3 des obengenannten Gerätes. Wenn an den Buchsen Bu3 und Bu4 eine Meßspannung liegt und SK3 nicht genau einrastet, wird die Meßspannung kurzgeschlossen. Dieses hat zur Folge, daß die Schalterkontakte verbrennen.

Der Kurzschluß der Meßspannung kann vermieden werden, wenn die Kontaktfedern 9 und 21 von SK3 I abgekniffen werden. Hierdurch werden die sonstigen Eigenschaften des Oszillografen nicht beeinflußt.

Die Fabrik in Eindhoven ist hierüber unterrichtet. Es wurde zugesagt, daß in Zukunft die Kontaktfedern 9 und 21 durch Stützbügel ohne Kontaktfedern ersetzt werden.

Mit freundlichen Grüssen
Service-Abteilung

i.A. Pfitzner Diel

Ko/ Herrn Eckelmann, ES TD

# Änderung des Vertikalverstärkers im GM 5650

1. Die Änderung im Vertikalverstärker des GM 5650 besteht darin, daß C49 -Code-Nr. A9 999 08/3E-, C51 -Code-Nr. A9 999 04/39E- und C52 -Code-Nr. A9 999 04/39E hinzugefügt wurden (siehe beigeschlossenes Prinzipschema). In dieser Weise wird eine bessere Anpassung des Meßkopfes GM 4650 an den Oszillographen erreicht.

2. Bei den Geräten der ersten Serie tritt bei Erdung über die an der Rückseite befindliche Erdungsschraube, Brumm auf. Dieser Fehler tritt auch bei Geräten, welche mit Netzsteckern mit geerdetem Rand versehen sind,auf. In beiden Fällen geschieht die Erdung über die Befestigungsstifte des Netzspannungstransformators. Der Brumm wird in die Stifte induziert.

   Um diesen Fehler zu beheben, muß der ursprüngliche Erdungsstift gekürzt werden, so daß dieser nicht länger zu diesem Zweck verwendet werden kann. An seiner Stelle muß der oberste Befestigungsstift des Gehäuses, an der Rückseite des Gerätes, durch einen längeren ersetzt werden, so daß dieser als Erdungsstift verwendet werden kann.

   Bei Geräten, welche mit einem Netzstecker mit geerdetem Rand versehen sind, muß der Erdungsdraht der Netzschnur mit dem Erdungspunkt einer der Elektrolytkondensatoren des Speiseteils, verbunden werden.

(Auszug aus dem Schreiben von Eindhoven Service EMA DJ/FE/RW/544 vom 14.3.56 )

| N.V. PHILIPS GLOEILAMPEN-FABRIEKEN EINDHOVEN | **Service Information** | No. Cd101 |
|---|---|---|
| | | 21.11.1956 |
| CENTRAL SERVICE DIVISION | GROUP: P.I.T. - E.M.A.<br>ARTICLE: D.C. voltage oscillograph<br>TYPE: GM 5650. | LJ/JH |

**ALREADY PUBLISHED:**

**RE:** Short circuit between Bu3 and Bu4.

It appears that when rotating the sensitivity switch SK3 it is possible that short circuit may occur between the sockets Bu3 and Bu4. The consequence of this will be that the switch contacts will burn out if a voltage is connected to the sockets.

A short circuit can be avoided by cutting off the contact springs 9 and 21 of SK3I. The properties of the apparatus then remain unchanged. In the apparatuses still to be made, these contacts will be replaced by supporting lips without contact springs.

In order to prevent claims it is recommended that the contact springs in question should be cut off in the apparatuses which enter your shop.

---

Betr.: Sluiting tussen Bu3 en Bu4.

Het blijkt voor te komen dat er bij het omschakelen van de gevoeligheidsschakelaar SK3 een sluiting kan optreden tussen de bussen Bu3 en Bu4, indien op de bussen een spannung wordt aangesloten, met als gevolg het verbranden van de schakelaarcontacten.

Het ontstaan van een sluiting kan worden voorkomen door de contactveren 9 en 21 van SK3I af te knippen. De eigenschappen van het apparaat blijven daardoor ongewijzigd.

Bij de nog te fabriceren apparaten worden deze contacten vervangen door steunlippen zonder contactveren.

Ter voorkoming van klachten wordt aanbevolen bij de binnenkomende apparaten de genoemde contactveren af te knippen.

---

Cd101
21.11.1956
LJ/JH

Concerne : Un court-circuit entre Bu3 et Bu4.

Il a paru qu'il est possible, qu'il se produit un court-circuit entre les douilles Bu3 et Bu4 en commutant le commutateur de sensibilité SK3. La conséquence en est que les contacts du commutateur brûlent si l'on connecte une tension sur les douilles.

Ce court-circuit peut-être évité en coupant les ressorts de contact 9 et 21 de SK3I. Alors les propriétés de l'appareil restent inchangées.

Dans les appareils à fabriquer encore, ces contacts seront remplacés par des cosses de support sans ressort de contact.

Pour éviter des réclamations il est à conseiller de couper les ressorts de contact en question dans les appareils qui passent par vos ateliers.

---

Betr.: Kurzschluss zwischen Bu3 und Bu4.

Es hat sich herausgestellt, dass beim Betätigen des Empfindlichkeitsschalters ein Kurzschluss zwischen den Buchsen Bu3 und Bu4 auftreten kann. Die Folge davon ist, dass die Schalterkontakte verbrennen, wenn an die Buchsen eine Spannung angeschlossen wird.

Das Auftreten eines Kurzschlusses kann vermieden werden, indem man die Kontaktfedern 9 und 21 von SK3I abschneidet. Die Eigenschaften des Apparats bleiben dadurch unverändert.

Bei den noch herzustellenden Apparaten werden diese Kontakte durch Stützfahnen ohne Kontaktfedern ersetzt.

Zur Vermeidung von Reklamationen empfiehlt es sich bei den hereinkommenden Apparaten die genannten Federn abzuschneiden.

---

Acerca de : Cortocircuito entre Bu3 y Bu4.

Ha resultado que es posible que se produce un cortocircuito entre las hembrillas Bu3 y Bu4 al conmutar el conmutador de sensibilidad SK3. La consecuencia de esto es que los contactos de conmutador se queman, si se conecta una tensión sobre las hembrillas.

Un cortocircuito puede evitarse cortando los muelles de contacto 9 y 21 de SK3I. Entonces las propiedades del aparato quedan inalteradas.

En los aparatos a fabricar todavía, estos contactos serán reemplazados por lengüetas de apoyo sin muelles de contact.

Para evitar reclamaciones se recomienda cortar los muelles de contacto mencionados en los aparatos que entran en su taller.

CENTRAL SERVICE DIVISION

Ph.F. Salverda.

PHILIPS

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN-HOLLAND

Philips
Service Abteilung
HAMBURG

Zu Hd. des Herrn Diel.

FROM DEPT / DU DEPT / VON ABT: Service
LJ/FE/1063

RE / CONC. / BETR.: Oszillograph GM 5650

EINDHOVEN, den 12. Juni 1956

Sehr geehrter Herr Diel,

Wie während unseres gestrigen Telephongespräches verabredet, geben wir Ihnen hierbei die schriftliche Abgleich- und Kontrollvorschrift zum Abgleichen des Verstärkers und Abschwächers vom GM 5650.

a. KONTROLLE DES VERSTAERKERS

SK3 in Position 3. 6
R20 so einstellen, dass bei wiederholtem Kurzschluss von Bu3 und Bu4 die Zeitbasislinie nicht mehr rückt.
SK3 in Position 1. 4, 5 oder 6
Mit R5 die Zeitbasislinie in die Mitte des Schirmes bringen.
SK3 in Position 3.
Mit R6 die Zeitbasislinie aufs neue in die Mitte des Schirmes bringen.

Bei einer Netzspannung von 220 V darf die Linie, wenn SK3 von Position 3 in Position 6 geschaltet wird, nicht mehr als 2 mm verschieben.

Alle die hierunten genannten Abgleiche müssen bei einer Bildhöhe von 3cm ausgeführt werden, während das Bild mitten auf dem Schirm steht.

SK3 in Position 3.
Mit einer Rechteckspannung von 50 kHz (GM 2314), angeschlossen an Bu3 und Bu4, C12 in solcher Weise abgleichen, dass gerade keine Ueberschwingung auftritt.

SK3 in Position 6.
Mit einer Rechteckspannung von 5 kHz, bzw. 20 Hz, angeschlossen an Bu3 und Bu4, prüfen ob keine Ueberschwingung auftritt und ob die Ecken nicht zuviel abgerundet sind.

Diese Kontrolle bei 20 Hz wiederholen, SK3 in Position 3.

Bemerkungen: 1. Als Rechteckspannungserreger muss hier der GM 2314 und nicht der GM 2324 benutzt werden. Der GM 2324 gibt ein ungünstigeres Bild durch die kürzere Anstiegzeit des Pulses. Der Verstärker ist nämlich überkompensiert.

2..

PHILIPS GMBH
12 JUNI 1956

2. 5 kHz auf Bu3 und Bu4(SK3 in Position 6) ist eine Kontrolle auf C15.

   20 Hz auf Bu3 und Bu4 (SK3 in Position 6) ist eine Kontrolle auf C12. C13

   20 Hz auf Bu3 und Bu4 (SK3 in Position 3) ist eine Kontrolle auf den Speiseteil (Elektrolytkondensatoren).

Frequenzkarakteristik

Diese wird mit einer sinusförmigen Spannung kontrolliert.

| SK3 in Position 3: | SK3 in Position 6: |
|---|---|
| 1 kHz - 100% | 1 kHz - 100% |
| 4 MHz - 70% | 400 ~~MHz~~ kHz - 70% |

b. KONTROLLE DES ABSCHWAECHERS

Eine Rechteckspannung (GM 2314) zwischen Bu3 und Bu4 anschliessen.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SK3 in Position | 4 | - | C2 | bei | 500 Hz | abgleichen |
| SK3 " " | 5 | - | C4 | " | 500 " | " |
| SK3 " " | 2 | - | C1 | " | 500 " | " |
| SK3 " " | 1 | - | C5 | " | 2000 " | " |

Mit Standard-Messkopf auf Bu3 und Bu4 angeschlossen

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SK3 in Position | 3 | - | C49 | abgleichen f = 500 Hz |
| SK3 " " | 2 | - | C10 | " " |
| SK3 " " | 1 | - | C20 | " " |

Bemerkung: Falls nötig, C49 um einige pF vergrössern. C10 und C20 müssen maximal 25 pF betragen (Drahttrimmer mit braunem Punkt).

SK3 in Position 3.
Eine Rechteckspannung mit einer Frequenz von 2 kHz.
Signal an Bu3-Bu5 - C7 abgleichen
Signal an Bu3-Bu6 - C9 abgleichen

Wir hoffen Ihnen mit diesen Hinweisen gedient zu haben und zeichnen, mit freundlichem Gruss

hochachtungsvoll
p.o.N.V.PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN

Ph.F.Salverda.

Von DPG / Hamburg an S Z W

Abteilung Service Bestimmungsort Wandsbek

| Ihre Zeichen | Ihre Nachricht vom | Unsere Zeichen |
|---|---|---|
| | | Di/Lem |

Hamburg, den 21. 4. 1956

Betr.: Oszillograph GM 5650

Herrn Schellpfeffer z.K.

Serv.-Zentral-Werkstatt
Eing. 25 APR 1956

Lieber Herr Franz!

Von Eindhoven erfahren wir, daß uns innerhalb der nächsten 14 Tage ein Meßkopf GM 4650 zur Verfügung gestellt wird.

Dieser Meßkopf ist in Eindhoven auf einen mittleren Wert eingestellt und darf daher auf keinen Fall in der SZW vertrimmt werden. Die in der SZW zum Umbau befindlichen Oszillographen werden dem Meßkopf entsprechend ebenfalls auf einen mittleren Wert eingestellt.

Wenn der Kunde von uns einen Meßkopf kauft, muß dieser mit Hilfe des vorgesehenen Trimmers dem vorhandenen Oszillographen angepaßt werden.

Mit freundlichen Grüssen
Service-Abteilung

I.A. Pfitzner Diel

Ko/ Herrn Eckelmann, ES TD

# Änderung des Vertikalverstärkers im GM 565o

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

1. Die Änderung im Vertikalverstärker des GM 565o besteht darin, dass C 49 - Code-Nr. A 9 999 o8/3 E -, C 51 - Code-Nr. A 9 999 o4/39 E - und C 52 - Code-Nr. A 9 999 o4/ 39 E hinzugefügt wurden (siehe beigeschlossenes Prinzipschema).
   In dieser Weise wird eine bessere Anpassung des Messkopfes GM 465o an den Oszillographen erreicht.

2. Bei den Geräten der ersten Serie tritt bei Erdung über die an der Rückseite befindliche Erdungsschraube, Brumm auf. Dieser Fehler tritt auch bei Geräten, welche mit Netzsteckern mit geerdetem Rand versehen sind, auf.
   In beiden Fällen geschieht die Erdung über die Befestigungsstifte des Netzspannungstransformators. Der Brumm wird in die Stifte induziert.

   Um diesen Fehler zu beheben, muss der ursprüngliche Erdungsstift gekürzt werden, so dass dieser nicht länger zu diesem Zweck verwendet werden kann. An seiner Stelle muss der oberste Befestigungsstift des Gehäuses, an der Rückseite des Gerätes, durch einen längeren ersetzt werden, so dass dieser als Erdungsstift verwendet werden kann.

   Bei Geräten, welche mit einem Netzstecker mit geerdetem Rand versehen sind, muss der Erdungsdraht der Netzschnur mit dem Erdungspunkt einer der Elektrolytkondensatoren des Speiseteils, verbunden werden.

(Auszug aus dem Schreiben von Eindhoven vom 14.3.56

Service EMA
DJ/FE/RW/544

| | W | M | C | | Unit | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Voedingstransformator | | | | M7 614 59 | A | T1 |
| A = 15 V | | | | | | |
| S1 B = 20 V | | | | | | |
| S1'=S1" = 110 V | | | | | | |
| S2 : a = 352 V, b = 63 V, c = 400 V | X | | | | | |
| S3 = 6,8 V | | | | | | |
| S4 = 1,5 V | | | | | | |
| S5 = 9,7 V | | | | | | |
| S6 = 5,5 V | | | | | | |
| Smeltpatroon 125° | | | | 08 100 97 | T1 | V11 |
| HF smoorspoel 100 µH | | | | A1 000 35 | B | L1 |
| HF smoorspoel 4,5 µH | | | | M7 573 36 | B | L2 |
| HF smoorspoel 4,5 µH | | | | M7 573 36 | B | L3 |
| HF smoorspoel 30 mH | | | | E3 162 15 | C | L4 |
| LF smoorspoel 5,3 H; 196 Ω ± 10% | | | | M7 450 06 | A | L5 |
| Draadtrimmer 2,5 pF | | | | 49 005 49 | B | C1 |
| Draadtrimmer 12,5 pF | | | | 49 005 48 | B | C2 |
| Kerco 500 V | | | | 48 201 10/22E | B | C3 |
| Draadtrimmer 25 pF | | | | 49 005 49 | B | C4 |
| Draadtrimmer 6 pF | | | | 49 005 56 | B | C5 |
| Kerco 500 V | | | | 48 201 10/15E | B | C6 |
| Bijkerco D 2,5 pF | 1 | | | XU 054 52 | | C7 |
| Kerco 350 V | 1 | | | 48 203 10/100E | | C8 |
| Bijkerco D 2,5 pF | 1 | | | XU 054 52 | | C9 |
| Draadtrimmer 50 pF | | | | 49 005 50 | B | C10 |
| Kerco 350 V | 1 | | | 48 203 10/330E | | C11 |
| Draadtrimmer 400 pF | | | | 49 005 54 | B | C12 |
| Giepaco 400 V | | | | 48 236 10/100K | B | C13 |
| Giepaco 400 V | | | | 48 236 10/100K | B | C14 |
| Giepaco 400 V | | | | 48 236 10/3K9 | B | C15 |

| QUANT. TOT. | QUANTUM PER EENHEID | OMSCHRIJVING DES.-UMS. | MATERIAAL MAT. | AFMETING DIM.-ABM. | NORM. STAND.-NORME | NR. CODE/TEK./TYPE DRAW.-DESSIN-ZEICH. | FORM. | OPMERKING REM.-BEM. | POST |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 2 3 4 5 | 5-8-54 1 | | 2 | | 3 | 4 | | 5 |
| | GM 5650 Gewijzigd Te monteren Voorcontrôle | 28-12-55 | | | | | | | |
| | | 5-12-55 | | | | | | | |

KLEINE GELIJKSP. OSCILLOGRAAF

**GM 5650**

COMM. Nr.

DAT. 17/12 54

QUANT.

MECH./ELECTR. STUKLIJST — PARTLIST — NOMENCL. — STUCKL.

( 4 BL. SH.P. ) BL. SH.P. 11

GET.-DRAWN DESS.-GEZ. Versteegen. DAT. 5-8-54

VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.

BESTELLER

DA

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND FORM. A

37 120 39

| | W | M | C | | | Unit | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Giepaco 125V | 48 235 10/100K | D | C16 |
| | | | | Giepaco 125V | 48 235 10/470K | D | C17 |
| | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/220K | C | C18 |
| | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/220K | D | C19 |
| | | | | Draadtrimmer 50pF | 49 005 50 | B | C20 |
| | | | | Giepaco 125V | 48 235 10/470K | D | C21 |
| | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/220K | D | C22 |
| | | | | Kerco 500V | 48 201 10/22E | C | C23 |
| | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/100K | C | C24 |
| | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/10K | C | C25 |
| | | | | Kerco 500V | 48 200 20/4E7 | C | C26 |
| | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/390K | C | C27 |
| | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/120K | C | C28 |
| | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/27K | C | C29 |
| | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/68K | B | C30 |
| | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/6K8 | C | C31 |
| | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/2K2 | C | C32 |
| | | | | Kerco 350V | 48 203 10/680E | C | C33 |
| | | | | Kerco 350V | 48 203 10/220E | C | C34 |
| | | | | Kerco 500V | 48 203 10/68E | C | C35 |
| | | | | Kerco 500V | 48 201 10/22E | C | C36 |
| | | | | Rupaco 180V | C 101 CA/A 220K | C | C37 |
| 1 | | | | Kerco 500V | 48 203 10/47E | | C38 |
| | | | | H s elco 500V | AC 6031/25+25 | A | C39 |
| | | | | Giepaco 125V | 48 235 10/470K | A | C40 |
| | | | | 25 van C39 | | A | C41 |
| | | | | H s elco 500V | AC 6011/25+25 | A | C42 |
| | | | | 25 van C42 | | A | C43 |
| | | | | H s elco 500V | AC 6011/12,5+12,5 | A | C44 |
| | | | | 12,5 van C44 | | A | C45 |
| | | | | Giepaco 125V | 48 235 10/100K | A | C46 |
| | | | | H s elco 300V | AC 6027/25+25 | A | C47 |
| | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/100K | A | C48 |
| | | | | Bijkerco D 2,5pF | XU 054 52 | B | C49 |
| | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/100K | C | C50 |
| 1 | | | | Kerco 500V | 48 202 05/39E | | C51 |
| 1 | | | | Kerco 500V | 48 202 05/39E | | C52 |
| | | X | | Kerco 350V | 48 203 10/100E | B | C53 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | Varkowee K lin met schak | 48 901 60/DE100K | D | R1 |
| | | | | Varkowee K lin | 48 901 60/GE50K | D | R2 |
| | | | | Varkowee K lin 200K | B1 639 29 | C | R3 |
| | | | | Varkowee K lin 50K | B1 639 32 | C | R4 |
| | | | | Varkowee K lin 50K | B1 639 32 | B | R5 |
| | | | | Varkowee K lin | 48 906 00/GE50K | B | R6 |
| | | | | Vitrohm 0,5W 680K ±5% | M7 632 35 | B | R7 |
| | | | | Vitrohm 0,5W 470K ±5% | M7 632 34 | B | R8 |

| QUANT. TOT. | QUANTUM PER EENHEID 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | OMSCHRIJVING DES.-UMS. | MATERIAAL MAT. | AFMETING DIM.-ABM. | NORM. STAND.-NORME | CODE/TEK./TYPE NR. DRAW.-DESSIN-ZEICH. | FORM. | OPMERKING REM.-BEM. | POST |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 5-8-54 1 | | 2 | | 3 | | 4 | 5 |
| | | | | | | 19-3-56 | | | | | | | |
| | | | | | | 28-12-55 | | | | | | | |
| | | | | | | 23-2-56 | | | | | | | |

GM 5650 — Gewijzigd — Te monteren — Voorcontrôle

KLEINE GELIJKSP.OSCILLOGRAAF

**GM 5650**

COMM. Nr. | DAT. 1/12 '54 HV

QUANT.

MECH./ELECTR. STUKLIJST — PARTLIST — NOMENCL. — STUCKL. ( 4 BL. SH.P.) BL. SH.P. 12

GET.-DRAWN DESS.-GEZ. Verstegen. | DAT. 5-8-54 | VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS. | BESTELLER

DA

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND | FORM. A

37 120 39

Eigendom der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Vervielfältigung of mededeling van deze tekening of ontleding van de daarin voorkomende gegevens is verboden, tenzij schriftelijke toestemming van de directie is verkregen.

Property of the N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Reproduction or communication to third parties in any form whatsoever is not allowed without the written consent of the proprietors.

| | | | W | M | C | | | | Unit | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W 1M ± 5% | M7 632 36 | B | R9 |
| | | | | | | | | | | R10 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W 100K ± 5% | M7 632 33 | B | R11 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W 680K ± 5% | M7 632 35 | B | R12 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W 470K ± 5% | M7 632 34 | B | R13 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W 1M ± 5% | M7 632 36 | B | R14 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W 100K ± 5% | M7 632 33 | B | R15 |
| | 1 | | | | | Vitrohm | 0,5W 1M ± 5% | M7 632 36 | | R16 |
| | 1 | | | | | Vitrohm | 0,5W 33k ± 5% | M7 632 32 | | R17 |
| | 1 | | | | | Vitrohm | 0,5W 1M ± 5% | M7 632 36 | | R18 |
| | 1 | | | | | Vitrohm | 0,5W 10K ± 5% | M7 632 31 | | R19 |
| | | | | | | Instelpotm | 200E | E3 133 46 | B | R20 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 05/1M | B | R21 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/100E | B | R22 |
| | | | | | | Vitrohm | 1W par | DK 614 05/68K ) | B | R23 |
| | | | | | | Vitrohm | 1W | DK 614 05/82K ) | | |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 05/2K2 | B | R24 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/100E | B | R25 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 05/220E | B | R26 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/150K | B | R27 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/100E | B | R28 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/150K | B | R29 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/270E | B | R30 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/220K | B | R31 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/120K | B | R32 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/100E | B | R33 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/220K | B | R34 |
| | | | | | | Howeec | 5,5W | 48 765 05/6K8 | B | R35 |
| | | | | | | Howeec | 5,5W | 48 765 05/10K | B | R36 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/100E | B | R37 |
| | | | | | | Howeec | 5,5W | 48 765 05/5K6 | B | R38 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/4M7 | D | R39 |
| | | | X | | | Vitrohm | 1W | DK 614 10/10K | B | R40 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/18K | D | R41 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/18K | D | R42 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/4M7 | D | R43 |
| | | | | | | Vitrohm | 1W | DK 614 10/68K | D | R44 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/82K | D | R45 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/100E | C | R46 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/1M | C | R47 |
| | | | | | | Vitrohm | 2W | DK 616 10/15K | C | R48 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/220K | C | R49 |
| | | | | | | | | | | R50 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/100E | C | R51 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/10K | C | R52 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 05/39K | C | R53 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/100E | C | R54 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/10M | C | R55 |
| | | | | | | Vitrohm | 2W | DK 616 10/15K | C | R56 |
| | | | | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 05/470K | C | R57 |

| QUANT. TOT. | QUANTUM PER EENHEID | OMSCHRIJVING DES.-OMS. | MATERIAAL MAT. | AFMETING DIM.-ABM. | NORM. STAND.-NORME | NR. CODE/TEK./TYPE DRAW.-DESSIN-ZEICH. | FORM. | OPMERKING REM.-BEM. | POST |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 2 3 4 5 | 5-8-54 1 | | 2 | | 3 | 4 | | 5 |
| | GM 5650 Gewijzigd fe monteren Voorcontrôle | 12-5-55 | | | | | | | |
| | | 15-9-55 | | | | | | | |
| | | 26-4-55 | | | | | | | |

KLEINE GELIJKSP.OSCILLOGRAAF

**GM 5650**

COMM. Nr.

DAT. 17/12 '54

QUANT. 1

MECH./ELECTR. STUKLIJST — PARTLIST — NOMENCL. — STUCKL. ( 4 BL. SH.P.) BL. SH.P. 13

GET.-DRAWN DESS.-GEZ. Verstegen. DAT. 5-8-54

VERV.-SUPERS. REMFL.-ERS.

BESTELLER

DA

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND FORM. A

37 120 39

Eigendom van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Vervielfältigung oder Bekanntgabe an Dritte in welcher Form auch ohne schriftliche Genehmigung der Eigentümerin nicht gestattet.

Propriété de la N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. La reproduction ou la communication à des tiers sous quelque forme que ce soit n'est permise que avec l'autorisation de la propriétaire.

Property of the N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Reproduction, or disclosure to third parties, in any form whatsoever, not allowed without the consent of the proprietors.

102 103 104 2x107 111 117 124 126 132 134 957 1131 1265 1332 BF

| W | M | C | | | Unit | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/100E | C | R58 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 05/330K | C | R59 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/1M | C | R60 |
| | | | Vitrohm | 1W | DK 614 05/39K | C | R61 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/100E | C | R62 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 05/56K | C | R63 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 05/100K | C | R64 |
| | | | Vitrohm | 1W | DK 614 10/22K | C | R65 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 05/150K | C | R66 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/100E | C | R67 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 05/560K | C | R68 |
| | | | Vitrohm | 1W | DK 614 05/39K | C | R69 |
| | | | | | | | |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/100E | C | R71 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/680K | C | R72 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/100E | C | R73 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/3K9 | C | R74 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/120K | C | R75 |
| | 1 | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/10K | | R76 |
| | | | Vitrohm | 0,5 | DK 612 10/220K | A | R77 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/120K | A | R78 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/82K | A | R79 |
| | | | Vitrohm | 1 W | DK 614 10/1K | A | R80 |
| | | | Vitrohm | 1 W | DK 614 10/470E | A | R81 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/2K2 | A | R82 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/390K | B | R83 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/82E | B | R84 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/82E | B | R85 |
| | | | Vitrohm | 0,5W | DK 612 10/47K | B | R86 |
| | | | Isokowee | 0,5W | 48 556 10/47K | M7 762 75 | R87 |
| | | | Isokowee | 0,5W | 48 556 10/1K | M7 762 75 | R88 |
| | | | | | | | R89 |
| | | | Kristaldiode | | 0A81 | C | Gr1 |
| | 1 | | Triode-penthode | 9V 0,3A | PCF80 | | B1 |
| | 1 | | Dubb triode | 9V 0,3A | PCC85 | | B2 |
| | 1 | | Kath straalbuis | | DG7-32 | | B3 |
| | 1 | | Dubb diode | 6,3V 0,3A | EAA91 | | B4 |
| | 1 | | Triode-penthode | 9V 0,3A | PCF80 | | B5 |
| | 1 | | Dubb triode | 9V 0,3A | PCC85 | | B6 |
| | 1 | | Triode-penthode | 9V 0,3A | PCF80 | | B7 |
| | 1 | | Gelijkr buis | 6,3V 0,6A | E280 | | B8 |
| | 1 | | Dubb diode | 6,3V 0,3A | EAA91 | | B9 |
| | | | | | | | |
| | | X | Meetkop | * | GM4650 | | |
| | 1 | | Unit A | | M7 421 93 | C | afz.stukk. |
| | 1 | | Unit B | | M7 421 96 | B | afz.stukk. |
| | 1 | | Unit C | | M7 421 95 | B | afz.stukk. |
| | 1 | | Unit D | | M7 421 97 | B | afz.stukk. |
| | 1 | | Synchr. verzwakker | | M7 762 75 | | st.o.t. |

| QUANT. TOT. | QUANTUM PER EENHEID | OMSCHRIJVING DES.-UMS. | MATERIAAL MAT. | AFMETING DIM.-ABM. | NORM. STAND.-NORME | NR. CODE/TEK./TYPE DRAW.-DESSIN-ZEICH. | FORM. | OPMERKING REM.-BEM. | POST |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 2 3 4 5 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | 5 |

GM 5650 — Gewijzigd — Te monteren — Voorcontrole

5-8-54
17-3-56
~~5-12-55~~
~~28-12-55~~

* wordt op aanvraag bijgeleverd.

KLEINE GELIJKSTR. OSCILLOGRAAF

**GM 5650**

MECH./ELECTR. STUKLIJST — PARTLIST — NOMENCL. — STUCKL.

( 4 BL. SH.P.) BL. SH.P. 14

GET.-DRAWN DESS.-GEZ. Verstegen. DAT. 5-8-54

VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.

COMM. Nr.

QUANT.

BESTELLER

DAT. 17/12 154

DA

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND

FORM. A

37 120 39

Eigendom van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Vervielfältigung oder Bekanntgabe an Dritte, in welcher Form auch ohne ausdrückliche Genehmigung der Eigentümerin nicht gestattet.

Propriété de la N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Reproduction ou la communication à ces titres, de quelque façon que ce soit, n'est permise qu'avec l'autorisation de la propriétaire.

Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Reproduction or disclosure to third parties in any form whatsoever is not allowed without the consent of the proprietors.

## ELEC. CONTROLE VAN SAMENGEBOUWD APPARAAT ( samengebouwd app. in hulpkast )

**a. Controle vert. versterker.**

SK3 op stand 6.
Met R5 tijdbasislijn in het midden van het scherm brengen.
SK3 op stand 3.
Met R6 lijn wederom in het midden van het scherm brengen.
Bij een netspanning van 220 Volt mag niet meer dan ca. 2 mm verschil optreden tussen de plaats van de lijn met SK3 op stand 3 of 6.
SK3 op stand 6.
R20 zodanig instellen dat bij het telkens kortsluiten van Bu3 en 4 de lijn niet meer verspringt.
Alle afregelingen moeten plaats vinden bij een beeldhoogte van 3 cm en er moet zorg voor gedragen worden dat het beeld zich midden op de buis bevindt.
SK3 op stand 3.
Een rechthoekspanning van 50 kHz aansluiten op Bu3 en 4.(GM 2314)
Trimmer C12 afregelen tot juist geen overshoot optreedt.
SK3 op stand 6.
Met een rechthoekspanning van 5 kHz op Bu3 en 4 controleren of geen overshoot optreedt of de hoeken teveel afgerond zijn.
Een rechthoekspanning van 20 Hz aansluiten op Bu3 en 4.
Er mag geen vervorming zichtbaar zijn.
SK3 op stand 3.
Een rechthoekspanning van 20 Hz aansluiten op Bu3 en 4.
Er mag geen vervorming zichtbaar zijn.

Frequentie-karakteristiek controleren.

SK3 st.3

| f | % |
|---|---|
| 100 Hz | 100 |
| 100 kHz | 100 |
| 500 kHz | 100 |
| 1 MHz | 99 |
| 2 MHz | 92 |
| 3 MHz | 80 |
| 5 MHz | 60 |

SK3 st.6

| f | % |
|---|---|
| 100 Hz | 100 |
| 10 kHz | 100 |
| 50 kHz | 100 |
| 100 kHz | 99 |
| 200 kHz | 91 |
| 300 kHz | 80 |
| 500 kHz | 64 |

**b. Contrôle verzwakkers.**

Een rechthoekspanning met een frequentie van 5 kHz aansluiten tussen Bu3 en 4.
SK3 op stand 5, verzwakker afregelen met C4.
SK3 " " 4, " " " C2.
SK3 " " 2, " " " C1.
SK3 " " 1, " " " C5.
SK3 op stand 3.
Een rechthoekspanning met een frequentie van 5 kHz aansluiten tussen Bu3 en 5, verzwakker 1:30 afregelen met C7.
Dezelfde rechthoekspanning aansluiten tussen Bu3 en 6, verzwakker 1:100 afregelen met C9.
Tussen Bu3 en 5 een rechthoekspanning van 5 kHz aansluiten.
SK3 op stand 2. Met C10 verzwakkers op elkaar afregelen.
SK3 " " 1. " C20 " " " "

c. Contrôle gevoeligheid en stappenverzwakker.
Een sinusvormig signaal met een frequentie van 1 kHz aansluiten tussen Bu3 en 4.

| SK3 | | |
|---|---|---|
| 6 | gevoeligheid | 15 mV eff/cm |
| 5 | verzwakking | ca. 3x |
| 4 | verzwakking | ca. 10x |

| SK3 | | |
|---|---|---|
| 3 | gevoeligheid | 100 mV eff/cm |
| 2 | verzwakking | 3x |
| 1 | verzwakking | 10x |

d. Contrôle verzwakkers.
Een sinusvormig signaal met een frequentie van 1 kHz aansluiten tussen Bu3 en 5, verzwakking ca. 30x.
Hetzelfde signaal aansluiten tussen Bu3 en 6, verzwakking ca. 100x.
Tevens controleren of de schakelstekerbussen goed werken.

2. Contrôle tijdbasis.

a. Tijdbasisfrequentie.
Tijdbasis met R4 net repeterend instellen.
De looptijd van de tijdbasis is regelbaar tussen 0,1 sec. en 3,3 µ sec. De diverse bereiken van SK2 moeten elkaar overlappen.
De snelste looptijd van 3,3 µ sec. (± 10%) moet ook bereikt worden, in dit geval moet R4 geheel linksom gedraaid worden.
Controleren of de terugslagonderdrukking werkt, alleen in de hoogste bereiken van SK2 mag bij normale lichtsterkte net iets van de terugslag zichtbaar zijn.

b. Interne triggering.
SK2 op stand 3.
R3 linksom.
SK3 op stand 3.
Tijdbasis net niet repeterend instellen met R4.
Een sinusvormig signaal met een frequentie van 1 kHz aansluiten tussen Bu3 en 4. Bij een beeldhoogte van 1 cm moet de tijdbasis vlot starten en moet een stilstaand beeld op de buis zichtbaar zijn.
SK2 op stand 7.
R3 linksom.
SK3 op stand 3.
Tijdbasis net niet repeterend instellen met R4.
Een sinusvormig signaal met een frequentie van 100 kHz aansluiten tussen Bu3 en 4. Bij een beeldhoogte van 1 cm moet de tijdbasis vlot starten en moet een stilstaand beeld op de buis ontstaan.

c. Interne synchronisatie.
SK2 op stand 8.
Tijdbasis repeterend instellen met R4.
Een sinusvormig signaal met een frequentie van 1 MHz aansluiten tussen Bu3 en 4. Bij een beeldhoogte van 2,5 cm moet een stilstaand beeld verkregen kunnen worden.

d. Externe synchronisatie.
SK2 op stand 7.
Tijdbasis repeterend instellen met R4.
Een sinusvormig signaal van 100 kHz en 300 mV aansluiten tussen Bu1 en 2, een signaal met dezelfde frequentie aansluiten tussen Bu3 en 4 (beeldhoogte ca. 1 cm).
Met R3 moet nu een stilstaand beeld verkregen kunnen worden.

e. Externe triggering.
SK2 op stand 7.
Tijdbasis net niet repeterend instellen met R4.
Een sinusvormig signaal van 100 kHz en 300 mV aansluiten tussen Bu1 en 2, een signaal met dezelfde frequentie aansluiten tussen Bu3 en 4. Bij een beeldhoogte van ca. 1 cm moet de tijdbasis vlot starten en moet een stilstaand beeld op de buis ontstaan.
Controleren of bij het verwijderen van het signaal de stip zich niet meer dan 5 mm verplaatst en weer snel naar zijn rustpositie terugkeert.

3. Contrôle Bu7.

SK2 op stand 2.
R3 linksom.
Tijdbasis repeterend instellen met R4.
Er moet nu tussen Bu7 en aarde een signaal staan van minimum 30V t-t.
Bu7 belasten met 10 Mohm.

4. Brom contrôle.

SK3 op stand 6.
Tijdbasis repeterend instellen met R4.
Netspanning instellen op 242 Volt.
Er mag niet meer dan 1 mm brom zichtbaar zijn.

| | W | M | C | | | Unit | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vitrohm | | | | 0,5W 1M ± 5% | M7 632 36 | B | R9 |
| | | | | | | | R10 |
| Vitrohm | | | | 0,5W 100K ± 5% | M7 632 33 | B | R11 |
| Vitrohm | | | | 0,5W 680K ± 5% | M7 632 35 | B | R12 |
| Vitrohm | | | | 0,5W 470K ± 5% | M7 632 34 | B | R13 |
| Vitrohm | | | | 0,5W 1M ± 5% | M7 632 36 | B | R14 |
| Vitrohm | | | | 0,5W 100K ± 5% | M7 632 33 | B | R15 |
| Vitrohm | 1 | | | 0,5W 1M ± 5% | M7 632 36 | | R16 |
| Vitrohm | 1 | | | 0,5W 33K ± 5% | M7 632 32 | | R17 |
| Vitrohm | 1 | | | 0,5W 1M ± 5% | M7 632 36 | | R18 |
| Vitrohm | 1 | | | 0,5W 10K ± 5% | M7 632 31 | | R19 |
| Instelpotm | | | | 200E | E3 133 46 | B | R20 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 05/1M | B | R21 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/100E | B | R22 |
| Vitrohm | | | | 1W par | DK 614 05/68K ) | B | R23 |
| Vitrohm | | | | 1W | DK 614 05/82K ) | | |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 05/2K2 | B | R24 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/100E | B | R25 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 05/220E | B | R26 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/150K | B | R27 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/100E | B | R28 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/150K | B | R29 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/270E | B | R30 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/220K | B | R31 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/120K | B | R32 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/100E | B | R33 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/220K | B | R34 |
| Howee C | X | | | 5,5W | 48 765 05/6K8 | B | R35 |
| Howee C | | | | 5,5W | 48 765 05/10K | B | R36 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/100E | B | R37 |
| Howee C | X | | | 5,5W | 48 765 05/5K6 | B | R38 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/4M7 | D | R39 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/10K | B | R40 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/18K | D | R41 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/18K | D | R42 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/4M7 | D | R43 |
| Vitrohm | | | | 1W | DK 614 10/68K | D | R44 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/82K | D | R45 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/100E | C | R46 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/1M | C | R47 |
| Vitrohm | | | | 2W | DK 616 10/15K | C | R48 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/220K | C | R49 |
| | | | | | | | R50 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/100E | C | R51 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/10K | C | R52 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 05/39K | C | R53 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/100E | C | R54 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 10/10M | C | R55 |
| Vitrohm | | | | 2W | DK 616 10/15K | C | R56 |
| Vitrohm | | | | 0,5W | DK 612 05/470K | C | R57 |

| QUANT. TOT. | QUANTUM PER EENHEID | | | | | OMSCHRIJVING DES.-UMS. | MATERIAAL MAT. | AFMETING DIM.-ABM. | NORM. STAND.-NORME | CODE/TEK./TYPE NR. DRAW.-DESSIN-ZEICH. | FORM. | OPMERKING REM.-BEM. | POST |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5-8-54 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | 5 |
| | GM 5650 | | Gewijzigd | Te monteren | Voorcontrôle | 12-5-55 | | | | | | | |
| | | | | | | 6-1-55 | | | | | | | |
| | | | | | | 26-4-55 | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| KLEINE GELIJKSP. OSCILLOGRAAF | GM 5650 | COMM. Nr. | DAT. 17/12 '54 |
| MECH./ELECTR. STUKLIJST — PARTLIST — NOMENCL. — STUCKL. | ( 4 BL. SH.P. ) BL. SH.P. 13 | QUANT. | H |
| GET.-DRAWN DESS.-GEZ. Verstegen. | DAT. 5-8-54 | VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS. | BESTELLER |
| DA | N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND | | FORM. A |

37 120 39

| | | | W | M | C | | | Unit | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Giepaco 125V | 48 235 10/100K | D | C16 |
| | | | | | | Giepaco 125V | 48 235 10/470K | D | C17 |
| | | | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/220K | C | C18 |
| | | | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/220K | D | C19 |
| | | | | | | Draadtrimmer 2,5pF | 49 005 49 | B | C20 |
| | | | | | | Giepaco 125V | 48 235 10/470K | D | C21 |
| | | | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/220K | D | C22 |
| | | | | | | Kerco 500V | 48 201 10/22E | C | C23 |
| | | | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/100K | C | C24 |
| | | | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/10K | C | C25 |
| | | | | | | Kerco 500V | 48 200 20/4E7 | C | C26 |
| | | | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/390K | C | C27 |
| | | | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/100K | C | C28 |
| | | | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/27K | C | C29 |
| | | | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/68K | B | C30 |
| | | | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/6K8 | C | C31 |
| | | | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/2K2 | C | C32 |
| | | | | | | Kerco 350V | 48 203 10/680E | C | C33 |
| | | | | | | Kerco 350V | 48 203 10/220E | C | C34 |
| | | | | | | Kerco 500V | 48 203 10/68E | C | C35 |
| | | | | | | Kerco 500V | 48 201 10/22E | C | C36 |
| | | | X | | | Rupaco 125V | 48 141 10/A220K | C | C37 |
| | 1 | | | | | Kerco 500V | 48 203 10/47E | | C38 |
| | | | | | | H s elco 500V | 48 317 11/12,5+12,5 | A | C39 |
| | | | | | | Giepaco 125V | 48 235 10/470K | A | C40 |
| | | | | | | H s elco 500V | 48 317 11/12,5+12,5 | A | C41 |
| | | | | | | H s elco 500V | 48 317 11/12,5+12,5 | A | C42 |
| | | | | | | H s elco 500V | 48 317 11/12,5+12,5 | A | C43 |
| | | | | | | H s elco 500V | 48 317 11/12,5+12,5 | A | C44 |
| | | | | | | 12,5 van C44 | | A | C45 |
| | | | | | | Giepaco 125V | 48 235 10/100K | A | C46 |
| | | | | | | H s elco 300V | 48 317 08/25+25 | A | C47 |
| | | | | | | Giepaco 400V | 48 236 10/100K | A | C48 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | Varkowee K lin met schak | 48 901 60/DE100K | D | R1 |
| | | | | | | Varkowee K lin | 48 901 60/GE50K | D | R2 |
| | | | | | | Varkowee K lin 200K | B1 639 29 | C | R3 |
| | | | | | | Varkowee K lin 50K | B1 639 32 | C | R4 |
| | | | | | | Varkowee K lin 50K | B1 639 32 | B | R5 |
| | | | | | | Varkowee K lin | 48 906 00/GE50K | B | R6 |
| | | | | | | Vitrohm 0,5W 680K ±5% | M7 632 35 | B | R7 |
| | | | | | | Vitrohm 0,5W 470K ±5% | M7 632 34 | B | R8 |

102
103
104
2x107
111
124
126
132
134
7
1131
1265
1332
BF

| QUANT. TOT. | QUANTUM PER EENHEID | OMSCHRIJVING DES.-UMS. | MATERIAAL MAT. | AFMETING DIM.-ABM. | NORM. STAND.-NORME | NR. CODE/TEK./TYPE DRAW.-DESSIN-ZEICH. | FORM. | OPMERKING REM.-BEM. | POST |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GM 5650 | | Gewijzigd | Te monteren | Voorcontrôle | 5-8-54 | | | | | |
| | | | | | 15-11-54 | | | | | |
| | | | | | 26-4-55 | | | | | |
| | | | | | 12-5-55 | | | | | |

KLEINE GELIJKSP. OSCILLOGRAAF

**GM 5650**

COMM. Nr.

DAT. 1/12 '54

QUANT.

MECH./ELECTR. STUKLIJST — PARTLIST — NOMENCL. — STUCKL.

( 4 BL. SH.P.) BL. SH.P. 12

GET.-DRAWN DESS.-GEZ. Verstegen. DAT. 5-8-54

VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.

BESTELLER

DA

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND

FORM. A

37 120 39

Eigendom van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Vervielfältigung oder Bekanntgabe an Dritte in welcher Form auch ohne schriftliche Genehmigung der Eigentümerin nicht gestattet.

Property of the N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Reproduction or disclosure thereof to any person whatsoever not allowed without written consent of the proprietors.

Propriété de la N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Reproduction ou la communication à des tiers sous quelque forme que ce soit, n'est permise qu'avec l'autorisation écrite du propriétaire.

| W | M | C | | Unit | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Voedingstransformator | M7 614 59 | A | T1 |
| | | | A = 15 V | | | |
| | | | S1 B = 20 V | | | |
| | | | S1' = S1" = 110 V | | | |
| | | | S2 = S2' = 393 V | | | |
| | | | S3 = 6,8 V | | | |
| | | | S4 = 1,5 V | | | |
| | | | S5 = 9,7 V | | | |
| | | | S6 = 5,5 V | | | |
| | | | Smeltpatroon 125° | 08 100 97 | T1 | V11 |
| | | | HF smoorspoel 100 µH | A1 000 35 | B | L1 |
| | | | HF smoorspoel 4,5 µH | M7 573 36 | B | L2 |
| | | | HF smoorspoel 4,5 µH | M7 573 36 | B | L3 |
| | | | HF smoorspoel 30 mH | E3 162 15 | C | L4 |
| | | | LF smoorspoel 5,3 H; 196 Ω ± 10% | M7 450 06 | A | L5 |
| | | | Draadtrimmer 2 5 pF | 49 005 49 | B | C1 |
| | | | Draadtrimmer 12,5 pF | 49 005 48 | B | C2 |
| | X | | Kerco 500V | 48 201 10/22E | B | C3 |
| | | | Draadtrimmer 25 pF | 49 005 49 | B | C4 |
| | | | Draadtrimmer 6 pF | 49 005 56 | B | C5 |
| | X | | Kerco 500V | 48 201 10/15E | B | C6 |
| 1 | | | Bijkerco D 2,5 pF | XU 054 52 | | C7 |
| 1 | | | Kerco 350V | 48 203 10/100E | | C8 |
| 1 | | | Bijkerco D 2,5 pF | XU 054 52 | | C9 |
| | | | Draadtrimmer 2 5pF | 49 005 49 | B | C10 |
| 1 | | | Kerco 350V | 48 203 10/330E | | C11 |
| | | | Draadtrimmer 400 pF | 49 005 54 | B | C12 |
| | | | Giepaco 400V | 48 236 10/100K | B | C13 |
| | | | Giepaco 400V | 48 236 10/100K | B | C14 |
| | | | Giepaco 400V | 48 236 10/3K9 | B | C15 |

102
103
104
2x107
111
124
126
132
1131
1265
1332
BF

| QUANT. TOT. | QUANTUM PER EENHEID | OMSCHRIJVING DES.-UMS. | MATERIAAL MAT. | AFMETING DIM.-ABM. | NORM. STAND.-NORME | NR. CODE/TEK./TYPE DRAW.-DESSIN-ZEICH. | FORM. | OPMERKING REM.-BEM. | POST |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 2 3 4 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | 5 |
| | GM 5650 Gewijzigd Te monteren Voorcontrôle | 5-8-54 | | | | | | | |
| | | 15-11-54 | | | | | | | |
| | | 26-4-55 | | | | | | | |

# KLEINE GELIJKSP. OSCILLOGRAAF

# GM 5650

COMM. Nr.

DAT. 17/12 54 4V

QUANT.

MECH./ELECTR. STUKLIJST — PARTLIST — NOMENCL. — STUCKL.

( 4 BL. SH.P. ) BL. SH.P. 11

GEY.-DRAWN DESS.-GEZ. Verstegen. DAT. 5-8-54

VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.

BESTELLER

DA

N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND

FORM. A

37 120 39

Ingezien van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven. Verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid aan derden, in welk vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaar niet gestatteld.

Property of the N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven. Reproduction or disclosure to third parties in any form whatsoever is not allowed without the written consent of the proprietors.

Vervielfältigung oder Bekanntgabe an Dritte, in welcher Form auch, ohne schriftliche Genehmigung der Eigentümerin nicht gestattet.

Reproduction ou la communication à des tiers sous quelque forme que ce soit n'est permise que avec l'autorisation écrite du propriétaire.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | | | | | Bol cil schr mess verchr | B 054 GK/4x6 | | 36 |
| | 4 | | | | | Zesk moer st verc | B 020 ED/4 | | 37 |
| | 4 | | | | | Ver buitentandr st | B 053 BD/4 | | 38 |
| | 2 | | | | | Beugel | E2 742 67 | | 39 |
| | | | | | | | | | 40 |
| | 1 | | | | | Instructieplaat | zie uitmonst voorschrift | | 41 |
| | 5 | | | | | Knop rond 14 - DP - 6 | B1 545 66 | | 42 |
| | 1 | | | | | Afschermring | P5 655 97/04 | | 43 |
| | 1 | | | | | Raster | M7 335 95 | | 44 |
| | 2 | | | | | Knop rond 22 - KP - 6 | E2 440 54 | | 45 |
| | 1 | | | | | Schildhouder 8 | S8 060 80 | | 46 |
| | 1 | | | | | Bolk klinkn al | B 010 AG/1,7x3 | | 47 |
| | 1 | | | | | Philips schild | zie uitmonst voorschrift | | 48 |
| | | | | | | | | | 49 |
| | 2 | | | | | Bev beugel eenz | B 205 AD/1x6x10 | | 50 |
| | 2 | | | | | Cil schr st verc | B 054 ED/3x5 | | 51 |
| | 2 | | | | | Ver buitentandr st | B 053 BD/3 | | 52 |
| | | | | | | | | | 53 |
| | 1 | | | | | Steker | zie uitmonst voorschrift | | 54 |
| | x | | | | | Tule | zie uitmonst voorschrift | | 55 |

Vervenigvuldiging of mededeling aan derden, op welke wijze ook is zonder schriftelijke toestemming van ons verboden.
Reproduction or disclosure to third parties in any form whatsoever is not allowed without the written consent of the proprietors.

103
1265
1332
BF

| QUANT. TOT. | QUANTUM PER EENHEID | | | | | OMSCHRIJVING DES.-UMS. | MATERIAAL MAT. | AFMETING DIM.-ABM. | NORM. STAND.-NORME | NR. CODE/TEK./TYPE DRAW.-DESSIN-ZEICH. | FORM. | OPMERKING REM.-BEM. | POST |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6-12-54 | 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | |
| | | | | | | 24-5-55 | | | | | | | |
| | | | | | | 25-4-55 | | | | | | | |
| | GM 5650 | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| KLEINE GELIJKSPAN.OSCILLOGRAAF | GM 5650 | COMM. Nr. | DAT. |
| | | QUANT. | |
| MECH./ELECTR. STUKLIJST — PARTLIST — NOMENCL. — STUCKL. | ( 2 BL. SH.P. ) BL. SH.P. 3 | | |
| GET.-DRAWN DESS.-GEZ. Gielen. | DAT. 6-12-'54 | VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS. | BESTELLER |
| DA | N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND | | FORM. A |

37 120 39

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | x | | | | | Samenstelling tekening | GM 5650 | | C bl.1 | |
| | x | | | | | Mechanische stuklijst | GM 5650 | | bl.2-3 | |
| | x | | | | | Electrische stuklijst | GM 5650 | | bl.11 t/m 14 | |
| | x | | | | | Principe-schema | GM 5650 | | B bl.21 | |
| | x | | | | | Contrôle-voorschrift | GM 5650 | Volgt | | |
| | x | | | | | Technische specificatie | GM 5650 | | bl 41.42.43 | |
| | x | | | | | Coderingsoverzicht | GM 5650 | volgt | | |
| | x | | | | | Bandcontrôle-voorschrift | GM 5650 | Volgt | | |
| | x | | | | | Technische beschrijving | GM 5650 | | bl.191 t/m 195 | |
| | x | | | | | Uitmonst voorschrift | GM 5650 | | bl.201 | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | Kast laksam | M7 727 34 | | B st.o.t. | 1 |
| | 1 | | | | | Plaat | M7 332 24 | | A | 2 |
| | 4 | | | | | Cil schr st verc | B 054 ED/4x6 | | | 3 |
| | 4 | | | | | Ver buitentandr st | B 053 BD/4 | | | 4 |
| | 1 | | | | | Beugel | M7 006 08 | | A | 5 |
| | 1 | | | | | Beugel | M7 006 07 | | A | 6 |
| | 2 | | | | | Cil schr st verc | B 054 ED/3x6 | | | 7 |
| | 2 | | | | | Ver buitentandr st | B 053 BD/3 | | | 8 |
| | 4 | | | | | Cil schr st verc | B 054 ED/3x5 | | | 9 |
| | 4 | | | | | Ver buitentandr st | B 053 BD/3 | | | 10 |
| | 6 | | | | | Cil schr st verc | B 054 ED/3x5 | | | 11 |
| | 6 | | | | | Ver buitentandr st | B 053 BD/3 | | | 12 |
| | 3 | | | | | Stopcontact | B1 615 00 | | | 13 |
| | 3 | | | | | Schakelstekerbus | M7 751 78 | | B st.o.t. | 14 |
| | 1 | | | | | Plaat | M7 332 63 | | Z | 15 |
| | 4 | | | | | Bol cil schr verchr | B 054 GK/2,6x4 | | | 16 |
| | 4 | | | | | Sluitr mess vern. | B 050 CE/2,6 | | | 17 |
| | 1 | | | | | Ver buitentandr st | B 053 BD/4 | | | 18 |
| 102 | 1 | | | | | Zesk moer mess verchr 4 | 07 072 71 | | | 19 |
| 103 | 2 | | | | | Sluitr mess verchr | B 050 CK/4 | | | 20 |
| 1265 | 1 | | | | | Kartelm hoog mess verchr | B 028 BJ/4 | | | 21 |
| 1332 | 4 | | | | | Dopmoer mess verchr 4 | 07 058 14 | | | 22 |
| B.F | 4 | | | | | Sluitr mess verchr 4 A1288 | 07 072 71 | | | 23 |
| | 1 | | | | | Typeplaat | zie uitmonst voorschrift | | | 24 |
| | 2 | | | | | Klinkpen | B 012 AB/1,7x2 | | | 25 |
| | 2 | | | | | Klinkdop | B 012 BE/2,6 | | | 26 |
| | 1 | | | | | Voet sam | M7 762 68 | | A st.o.t. | 27 |
| | 4 | | | | | Cil schr st verc | B 054 ED/3x5 | | | 28 |
| | 2 | | | | | Ver buitentandr st | B 053 BD/3 | | | 29 |
| | 1 | | | | | Beugel | M7 021 18 | | | 30 |
| | 1 | | | | | Beugel | M7 021 19 | | | 31 |
| | 2 | | | | | Cil schr st verc | B 054 ED/3x6 | | | 32 |
| | 2 | | | | | Ver buitentandr st | B 053 BD/3 | | | 33 |
| | 1 | | | | | Sold lip | B 201 AF/3 | | | 34 |
| | 1 | | | | | Handvat zwart | M7 076 00 | | | 35 |

| QUANTUM PER EENHEID | OMSCHRIJVING DES.-UMS. | MATERIAAL MAT. | AFMETING DIM.-ABM. | NORM. STAND.-NORME | CODE/TEK./TYPE NR. DRAW.-DESSIN-ZEICH. | FORM. | OPMERKING REM.-BEM. | POST |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 2 3 4 5 | 6-12-54 1 | | 2 | | 3 | 4 | | 5 |
| | 18.1.55 | | | | | | | |
| | 1-2-55 | | | | | | | |

GM 5650

KLEINE GELIJKSPAN.OSCILLOGRAAF

GM 5650

COMM. Nr. | DAT.

QUANT.

STUKLIJST — PARTLIST — NOMENCL. — STUCKL. | ( 2 BL. SH.P. ) SL. SH.P. 2

DAT. 6-12-'54 | VERV.-SUPERS. REMPL.-ERS.

BESTELLER

V. P. | IPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND | FORM. A

ES-Appl.Labor

Hamburg-Wandsbek, den 30. 12. 1958
Ahrensburgerstr.130

Ru/Do.

B e r i c h t zum Laborauftr.Nr.217/58 EMA 199

Aufgabenstellung: Prüfung der Anschlußmöglichkeit von X-Ablenkspannungen für Frequenzmessungen mit dem Oszillografen GM 5650/01 (Fa. Elac, Kiel, Herr Dr. Drenkelfort).

- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Es werden Maßnahmen angegeben, durch die über die bisher für die Abnahme einer 50 Hz-Spannung dienende Buchse eine äußere Spannung für die Horizontalablenkung zugeführt werden kann. Die Verstärkung ist etwas kleiner als 2-fach.

Maßnahmen für die Zuführung einer Horizontal-Ablenkspannung.

Eine externe Horizontal-Ablenkspannung wird zweckmäßigerweise über einen ohnehin vorhandenen Kopplungskondensator ($C_{24}$) dem Gitter der Phasenumkehrröhre $B_5$ zugeführt. Infolge der zwangsläufig geringen Verstärkung ergibt sich ein Ablenkfaktor von ca. 14 V/cm. Die Grenzfrequenzen liegen bei 0,3 Hz und 4 MHz. Die obere Grenzfrequenz wurde geschätzt. Eine genaue Messung war wegen des Fehlens eines geeigneten Meßgenerators, der eine Ausgangsspannung von ca. 30 $V_{eff}$ abgeben müßte, nicht möglich. Der angegebene Wert 4 MHz stellt jene Frequenz dar, bei der die Elektronenstrahlröhre noch voll ausgesteuert werden kann. Bei kleineren Signalen ist die Verstärkung annähernd konstant bis ca. 15 MHz.

Für den Anschluß der äußeren Horizontal-Ablenkspannung wird eine Philips-Schaltbuchse mit zwei Umschaltkontakten benutzt, durch die bei Einführung eines Steckers erstens die Horizontalverschiebespannung kurzgeschlossen und zweitens die Phasenumkehrstufe vom Ausgang des Zeitablenkgerätes auf die genannte Eingangsbuchse umgeschaltet wird.

Verteiler:
3x ES-EMA (AB I)
1x Herrn Dr.Nelting
1x Herrn Diel, Service
1x Herrn van Ling, Gem.Belangen PIT, Eindh.
1x Entwicklungsabtlg. EMA, Eindhoven
1x Kommerz.Abtlg. EMA, Eindhoven

1 Anlage
2 Blatt

Um einen Kurzschluß der Verschiebespannung ohne Rückwirkungen auf die Funktion anderer Teile der Schaltung zu ermöglichen, werden zwischen der Vorspannungsquelle ($R_{41, 42}$) und den Ableitwiderständen $R_{39}$, $R_{43}$ zwei Widerstände von ca. 1 MΩ eingefügt. Zwischen der Eingangsbuchse und Erde wird ein Widerstand von 1 MΩ eingeschaltet. (Siehe Skizze).

Die Schaltbuchse kann an die Stelle der Buchse S beim GM 5650/01 treten, falls die hier abnehmbare 50 Hz-Spannung für entbehrlich gehalten wird. Es wird notwendig sein, die Schaltbuchse durch Abschleifen einer Kante und Entfernen eines Anschlußdrahtes den Raumverhältnissen anzupassen.

Applikationslabor

Czech Rumöller

Serv.-Centrale Werkplaats
JUL 1956

## A. INLEIDING.

De draagbare Philips electronenstraaloscillograaf GM 5650 is geschikt voor televisie service, radio service, onderwijs doeleinden enz. enz. Het apparaat is opgebouwd volgens een moderne unit constructie zodat alle onderdelen gemakkelijk en snel uitgewisseld kunnen worden. Het bevat de volgende units:

1°) Verticale versterker en verzwakker.
Gelijkspanningsversterker omschakelbaar voor 2 gevoeligheden en bandbreedtes.
Verzwakker, in stappen regelbaar.

2° Tijdbasis.
Eenvoudig getriggerde tijdbasis welke eveneens repeterend kan werken. Uitwendige synchronisatie is mogelijk; tijdens de terugslag wordt het licht van de kathodestraalbuis onderdrukt.

3°) Kathodestraalbuisunit met toebehoren, zoals intensiteit en focus regelaars enz.

4°) Instructieplaatunit met nog 2 extra stappenverzwakkers.

5°) Voedingsunit.

## B. TECHNISCHE GEGEVENS.

### Electrisch.

1) Electronenstraalbuis DG 7-32.
Schermdiameter 70 mm; symmetrische uitsturing.

2) Versterker.
Gelijkspanningsversterker met behulp van Sk3 omschakelbaar voor twee gevoeligheden en geschikt voor weergave van rechthoek- en impulsvormige spanningen.

a) Gevoeligheid 10 mV eff/cm- of 28 mV t-t/cm beeldhoogte (minimale gevoeligheid 15 mV eff/cm);
Frequentie-karakteristiek recht van 0 - 300 kHz binnen 30%.
" 0 - 450 kHz binnen 50%.

b) Gevoeligheid 100 mV eff/cm- of 280 mV t-t/cm beeldhoogte;
frequentie-karakteristiek recht van 0 - 3 MHz binnen 30%.
" 0 - 4,5 MHz binnen 50%.
De afwijking in % is daling t.o.v. de waarde bij 1000 Hz.
De uitstuurbaarheid neemt evenredig met de frequentie-karakteristiek af. (Bij 4,5 MHz is de uitstuurbaarheid nog minstens 50% van het volle scherm).

3) Verzwakkers.
De verzwakkers zijn stappenverzwakkers. Zij zijn geschikt voor het overdragen van rechthoek- en impulsvormige spanningen. De verzwakking is practisch onafhankelijk van de frequentie.
Er zijn twee groepen te onderscheiden:

a) Verzwakker te bedienen met schakelaar Sk3 en met verzwakkingen van ca. 1 : 3 en 1 : 10; na omschakeling van de versterker (Sk3) volgen weer twee standen met verzwakkingen van ca. 1 : 3 en 1 : 10.
Ingangscapaciteit < 50 pF; ingangsweerstand 1 MΩ (ingangsbussen Bu3 (aarde) en Bu4).

abonnement
Enlaar

vermenigvuldiging of bekendmaking aan derden, in welken vorm ook, zonder schriftelijke toestemming van eigenaar niet gewenscht.
Reproduction ou la communication à des tiers, sous quelque forme que ce soit, n'est permise qu'avec l'autorisation écrite de la propriétaire
vielfältigung oder Bekanntgabe an Dritte, in welcher Form auch, ohne schriftliche Genehmigung der Eigentümerin nicht gestattet.
reproduction or disclosure to third parties, in any form whatsoever, not allowed without the written consent of the proprietors.

102
104
2x107
3x111
124
126
132
134
857
1131
1265
1332
149
BF
153
157
152
154
117

| | | | |
|---|---|---|---|
| 19-6-'56 K | KLEINE GELIJKSP.OSCILLOGRAAF | Technische specificatie GM 5650/01 | |
| GET.-BRAWN. DESS-GEZ. v.Holthoon. | DAT. 19-6-'56 | ( 3 BL. SH.P) BL. SH.P 41 | |
| DA | N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND | VERV.-SUPERS REMPL.-ERS GM 5650 | FORM. A |

37 120 90.4

b) Verzwakkers door keuze van de ingangsbussen Bu3 (aarde) en Bu5 of Bu3 (aarde) en Bu6. (Deze verzwakkers zijn alleen juist afgeregeld, indien de verzterker m.b.v. Sk3 omgeschakeld is voor de gevoeligheid van 100 mV eff/cm).
De verzwakking bedraagt ca. 1:30 en 1:100.
Ingangscapaciteit: < 15 pF. Ingangsweerstand: 1 MΩ.

c) Meetkop: Verzwakking bedraagt 1:10. Ingangscapaciteit ca. 10pF. Ingangsweerstand ca. 10MΩ. Meetkop alleen gebruiken op de brede band van 3 MHz. (De lengte van de kabel is 100 cm.)
Bij de meetkop worden twee doppen bijgeleverd, één voor het meten van gelijksp.en één voor het meten van wisselsp. In de dop voor wisselsp.is een condensator van 33.000pF 700V aangebracht.

4) Tijdbasis.
De tijdbasisgenerator kan zowel repeterend als getriggerd werken. De max. frequentie waarmede getriggerd kan worden is ca. 100 kHz. De max. "aanslag gevoeligheid" bij triggering intern bedraagt 1 cm. beeldhoogte.
De spanning voor externe synchronisatie en triggering bedraagt: min. 0,5 V~. Max. mag aangesloten worden ca. 3V~ en 100 V ⎓
Ingangsweerstand ca. 120 KΩ. Ingangscapaciteit < 25 pF.
Omschakeling voor extern geschiedt automatisch (schakelstekerbus). De looptijd van de tijdbasis is regelbaar tussen 0,1 sec. en 3,3 µ sec., in stappen en continu..
Op de instructieplaat staan de laagste repetitiefrequenties van elke stap aangegeven.
Deze waarden gelden bij benadering. Alle bereiken overlappen elkaar.
Straalonderdrukking gedurende de terugslag. Uitgangsbus voor de frequentiemodulator GM 2886. Zie hiervoor technische specificatie GM 2886.
Voor gebruik van de GM 2889/01, zie Gebruiksaanwijzing GM 5650.

5) Aarding.
De metalen delen zijn rechtstreeks met de aardklem achter aan het apparaat verbonden, evenals verschillende punten van de schakeling.

6) Voeding.
Nettransformator met temperatuurveiligheid.
Netspanningsomschakelaar voor 110-125-145-200-220 en 245 Volt.
Opgenomen vermogen ca. 60 Watt.
Netfrequentie 50-100 Hz.
Ingebouwde netschakelaar.

7) Buizen.
Totaal 9 buizen met 16 functies.

a) Electronenstraalbuis DG7-32;
b) Verticale versterker 1x PCF80; 1x PCC85;
c) Tijdbasis 2x PCF80; 1x PCC85; 1x EAA91;
d) Voeding 1x EZ80; 1x EAA91.

3 PCF80
2 PCC85
2 EAA91
E 280
DG7-32

Mechanisch.

1) Uitvoering.
Tafelmodel, grijs hamerslag gelakt, met zwarte instructieplaat aan de voorzijde van het apparaat; het apparaat is verder voorzien van een lichtkap.
Spanningsschroevel aan de achterzijde, bereikbaar door het wegnemen van een dekseltje.
Aan de bovenzijde van het apparaat is een zwart lederen handvat aangebracht.
Aan de onderzijde is een uitklapbare steun aangebracht.

abonnement-exemplaar

| | | | |
|---|---|---|---|
| 19-6-'56 K | KLEINE GELIJKSPANNINGS OSCILLOGRAAF. | TECHNISCHE SPECIFICATIE GM 5650/01 | |
| GET.-DRAWN. v. Holthoon | DAT. 19-6-'56 | 3 BL. SH.P. BL. SH.P. 42 | |
| DESS.-GEZ. | | VERV.-SUPERS REMPL.-ERS GM 5650 | |
| DA | N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND | | FORM. A |

Aan de achterzijde bevindt zich de aansluitbus voor de frequentie-modulator GM 2886, aardklem en netsnoer.
Bijgeleverd wordt een synchronisatieverzwakker t.g.b. de GM 2889/01.

2) Afmetingen.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Breedte | = 11,5 | cm | |
| Hoogte | = 23,5 | cm | met handvat. |
| Diepte | = 40 | cm | met knoppen. |

3) Gewicht.
Het gewicht van het apparaat compleet met buizen bedraagt ca. 7,5 kg.

4) Uitmonstering.
Instructieplaat internationaal.
Typeplaatje met fabricagenummer aan achterzijde van de kast.

abonnement-exemplaar

Vermenigvuldiging of mededeling aan derden in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.
Reproduction or disclosure to third parties in any form whatsoever is not allowed without the written consent of the proprietors.
Utilisation ou communication à des tiers sous quelque forme que ce soit, n'est permise qu'avec l'autorisation écrite de la propriétaire.
Vervielfältigung oder Bekanntgabe an Dritte in welcher Form auch schriftliche Genehmigung der Eigentümerin nicht gestattet.

102 104 2×107 117 124 126 132 134 957 1131 1265 1332 146 BF 3×111 153 157 152 154

| | | | |
|---|---|---|---|
| 19-6-'56 | KLEINE GELIJKSP.OSCILLOGRAAF | Technische specificatie | |
| | | GM 5650/01 | |
| | | ( 3 BL. SH.P.) BL. Sh.P. 43 | |
| GET.-DRAWN. DESS.-GEZ. v.Holthoon. | DAT. 19-6-56 | VERV.-SUPERS REMPL.-ERS GM 5650 | |
| DA | N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND | | FORM. A |

De GM 5650 is een kleine electronenstraal oscillograaf, ontworpen voor televisie en radio service.
Het apparaat is opgebouwd uit units welke de volgende delen omvatten:

a) versterker met een aantal verzwakkers
b) tijdbasis
c) frontplaat met verzwakkers
d) electronenstraalbuiscircuit
e) voeding.

## DE VERSTERKER.

Het apparaat is voorzien van een versterker welke twee mogelijkheden biedt:

a) Een gevoeligheid van ca. 10 mV eff/cm en een bandbreedte van 300 kHz (-3 dB).
b) Een gevoeligheid van ca. 100 mV eff/cm en een bandbreedte van 3 MHz (-3 dB).

Sub. a) is speciaal bedoeld voor gebruik bij radio en L.F. versterker techniek waar een gevoeligheid van 100 mV/cm vaak te gering is en de bandbreedte niet aan zulke hoge eisen behoeft te voldoen, terwijl sub. b) bedoeld is voor T.V. service enz. waar hoge eisen aan bandbreedte en pulsweergave worden gesteld.
In fig.1 is een vereenvoudigd schema van de versterker aangegeven.

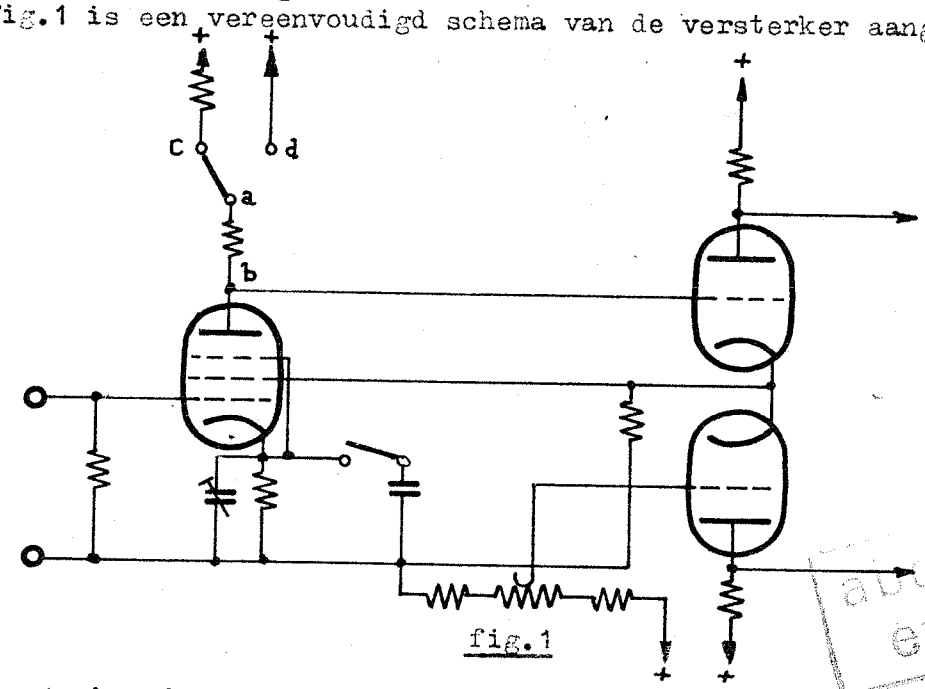



fig.1

exemplaar

De versterker is opgebouwd uit twee trappen:
De voortrap is enkelfazig en bevat een PCF80, waarvan het triode systeem voor nevendoeleinden wordt gebruikt, terwijl de eindtrap in balans is geschakeld en een PCC85 bevat.
De gehele versterker is gelijkspanningsgekoppeld wat voor verschillende doeleinden grote voordelen biedt (televisie).
De gevoeligheid wordt omgeschakeld in de voortrap, door ofwel een grote ofwel een kleine anode-weerstand in deze trap te kiezen.
Daar de versterker gelijkspanningsgekoppeld is, moet punt b (fig.1) zowel met kleine als met grote anode-weerstand hetzelfde potentiaal blijven behouden, anders zal de eindtrap "scheef gaan staan".
Dit is op de volgende wijze bereikt:
In het geval van grote gevoeligheid is a met c verbonden en de anode-weerstand dus groot, in het geval van kleine gevoeligheid is a met d verbonden, d vertegenwoordigt echter niet volle voedingsspanning,

maar is aangesloten op een lagere spanning welke bovendien instelbaar is en zodanig ingesteld kan worden, dat punt b in beide gevallen exact dezelfde potentiaal behoudt.
Deze spanning op d wordt verzorgd door het triode-systeem van de ingangsbuis, welke als kathodevolger is geschakeld, terwijl de grootte van de spanning instelbaar is door het rooster in potentiaal te variëren.
Deze voedingsbron moet namelijk laagohmig zijn en voor verschillende frequenties dezelfde inwendige weerstand te zien geven, daar deze Ri in serie met de anode-weerstand staat en als zodanig aanleiding tot vervorming kan geven.
Tegelijkertijd met de anode-weerstand wordt de correctie-condensator over de kathode-weerstand omgeschakeld, zodat in beide gevallen de rechthoekweergave van de versterker in orde is.
De eindtrap bevat een in balans geschakelde PCC85; fazedraaiing vindt plaats over een gemeenschappelijke kathode-weerstand.
Over deze kathode-weerstand staat dus ook signaal.
Het schermrooster van de buis in de voortrap is verbonden met de kathodes van de eindtrap, zodoende is enige tegenkoppeling verkregen niet alleen voor wisselspanning, maar ook voor gelijkspanning, hetgeen de stabiliteit van de versterker zeer ten goede komt.
Het stuurrooster van de niet gestuurde triode in de eindtrap is voor wisselspanningen aan aarde gelegd, terwijl het gelijkspanningspotentiaal hiervan m.b.v. R5 geregeld kan worden; met R5 kan men de eindtrap in balans brengen of scheef instellen (shift).
De instelling van de eindtrap is zodanig, dat bij gemiddelde frequenties het scherm net vol kan worden uitgestuurd; er moet echter voor worden gewaakt, dat door uitsturing met een signaal of met de shift het beeld gedeeltelijk over de buis heensteekt, daar dan een van de balanshelften dicht gaat of roosterstroom gaat trekken, hetgeen vervorming introduceert.

## VERZWAKKERS.

De verzwakkers zijn onderverdeeld in twee groepen; een gedeelte wordt bediend door SK3, terwijl op de frontplaat nog twee stappenverzwakkers zijn gemonteerd, welke door het kiezen van een ingangsbus worden ingeschakeld.
Alle verzwakkers zijn van het normale weerstand-verzwakker-type, terwijl steeds de niet gebruikte takken tegen aarde worden kortgesloten om onderlinge beïnvloeding tegen te gaan.
Bij nadere beschouwing van het schema blijkt dat de verzwakkers in de standen 1 en 2 van SK3 gelijk zijn aan de verzwakkers in de standen 4 en 5 van SK3. Het bleek noodzakelijk deze dubbel uit te voeren, daar de ingangscapaciteit van B1 bij het omschakelen van kleine naar grote gevoeligheid van de versterker varieert door verandering van de tegenkoppeling. Hierdoor moesten de verzwakkers verschillend worden afgetrimd.
De verzwakkers op de frontplaat zijn alleen juist afgetrimd voor het geval van grote bandbreedte, zodat dus eerst door middel van SK3 moet worden verzwakt en daarna pas door middel van Bu4 of Bu5.
De standen 1 en 2 van SK3 zijn ook voorzien van een extra capaciteit (C10, C20) om de ingangscapaciteit van deze verzwakkers gelijk aan de ingangscapaciteit van B1 af te trimmen zodat de frontplaatverzwakkers voor alle drie de standen 1, 2 en 3 van SK3 juist kunnen worden afgeregeld.
Voor meetkop en synchronisatie-verzwakker zie bl. 195.

## DE TIJDBASIS.

Voor de tijdbasis is een systeem ontwikkeld, dat zowel repeterend als getriggerd kan werken.
In grote lijnen komt het overeen met een drie penthode systeem (in ons geval zijn twee penthoden hiervan vervangen door een triode) welke met twee hulpbuizen een eenvoudig getriggerd systeem vormt. Hieronder is een vereenvoudigd schema aangegeven:

abonnementsexemplaar

Eigendom van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Vermenigvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet toegestaan.
Property of the N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Reproduction, or communication to third parties in any form whatsoever, is not allowed without the former consent of the proprietors.
Propriété de la N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. La reproduction ou la communication à des tiers, sous quelque forme que ce soit, n'est permise qu'avec l'autorisation de la propriétaire.
Eigentum der N.V. Philips' Gloeilampenfabriken Eindhoven. Vervielfältigung oder Bekanntgabe an Dritte, in welcher Form auch, ohne schriftliche Genehmigung der Eigentümerin nicht gestattet.

102 104 2x107 3x111 117 124 126 132 134 957 1131 1265 1332 149 157 BF 153 152 155

| | | | |
|---|---|---|---|
| 19-6-'56 | KLEINE ELECTRONENSTRAAL OSCILLOGRAAF. | Technische beschrijving GM 5650/01 | |
| | | ( 5 BL. SH.P.) BL. SH.P. 192 | |
| GET.-DRAWN. DESS-GEZ. v.Holthoon. | DAT. 19-6-'56 | VERV.-SUPERS REMPL.-ERS GM 5650 | |
| DA | N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND | | FORM. A |

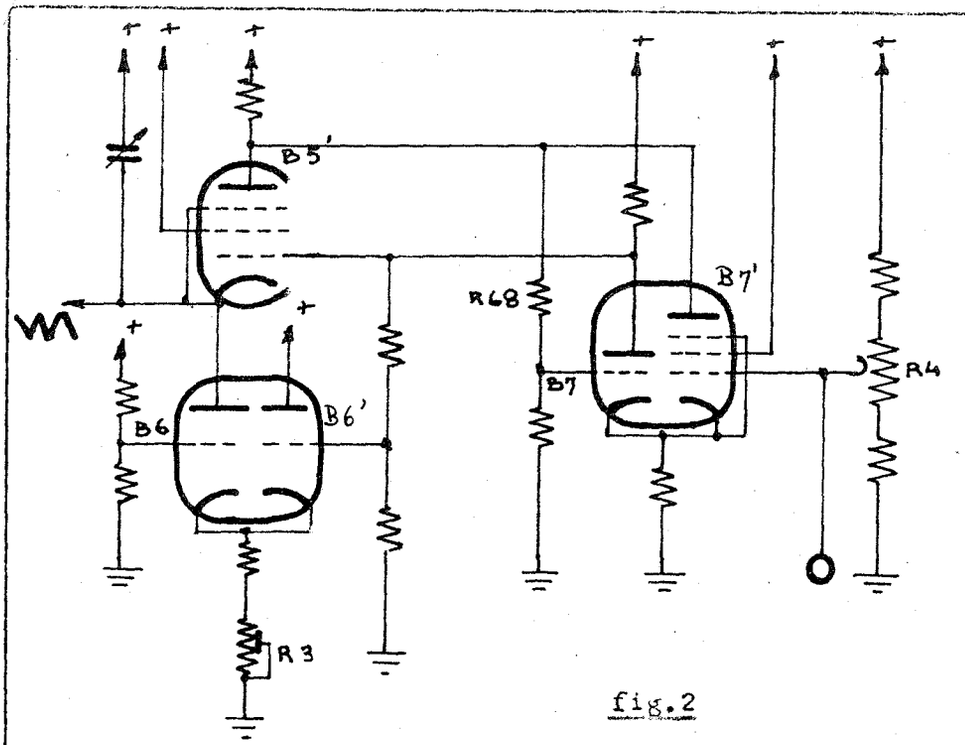



fig.2

B5', B6 en B7 vormen samen de drie-penthode-schakeling met als enigste variant, dat B7 niet c gekoppeld , maar gelijkspanningsgekoppeld is aan de ontlaadpenthode.
Hierdoor is bereikt, dat ingeval B7 wordt dichtgedrukt, de zaagtand in zijn bovenste positie blijft hangen, terwijl in het geval B7 in zijn normaal werkpunt is ingesteld, door het samenstel van B5', B6 en B7 een repeterende zaagtandspanning wordt opgewekt.
B7 nu is gekoppeld aan B7' door middel van een gezamenlijke kathodeweerstand en een verbinding van de anode van B7' naar het rooster van B7.
B7 en B7' vormen samen een kantelschakeling.
Met R4 welke het gelijkspanningspotentiaal van g1 van B7' regelt, kan deze schakeling op verschillende wijzen worden ingesteld.
Als eerste kan men B7' zodanig instellen, dat zowel B7 als B7' stroom voeren. De schakeling werkt dan repeterend, terwijl B7' als synchronisatie versterker werkt door het feit dat, indien men op het rooster van B7' synchronisatie-signalen toevoert de stroominstelling hiervan, en door de koppeling ook van B7, wordt beïnvloed. Als zodanig wordt het tijdstip van terugslag beïnvloed, hetgeen op synchronisatie neerkomt.
Ten tweede kan men door R4 verder naar boven te draaien B7 en B7' zodanig instellen, dat B7 dicht en B7' open is. B7 en B7' werken nu als flip-flop, de anode van B7 staat nu hoog en de tijdbasis staat boven te wachten.
Voert men nu een negatieve puls aan g1 van B7' toe, dan klapt de schakeling om, de anode van B7 daalt sterk, waardoor B5' dicht gaat en de zaagtand begint te lopen.
Tevens gaat de kathode omhoog en daardoor B7' dicht.
De schakeling is nu voor de duur van de tijdbasis min of meer vergrendeld voor verdere synchronisatie impulsen en zal, onafhankelijk van de signalen welke aan het rooster van B7' optreden, zijn zaagtand afmaken. Dit min of meer hangt af van de vorm van het trigger signaal. Heeft dit een sterke positieve component, dan bestaat de kans dat voordat de zaagtand geheel geëindigd is, B7' weer open gaat en de terugslag dus aanvangt. Hier moet dus voor worden gewaakt door òf het trigger signaal niet te groot te maken òf door B7' sterk positief in te stellen wat echter ten koste van de trigger-gevoeligheid gaat.

102
104
2X107
K111
117
124
126
132
134
257
131
165
332
49
57
F
3
72
55

abonnement

| | | |
|---|---|---|
| 19-6-'56 F | KLEINE ELECTRONENSTRAAL OSCILLOGRAAF. | Technische beschrijving GM 5650/01 |
| | | ( 5 BL. SH.P) BL. SH.P 193 |
| GET.-DRAWN. DESS-GEZ. v.Holthoon. | DAT. 19-6-'56 | VERV.-SUPERS REMPL.-ERS GM 5650 |
| DA | N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND | FORM. A |

37 120 90.4

Nemen we aan dat B7' vergrendeld blijft, dan zal aan het einde van de heenloop, zodra de kathode van B5' het rooster van B5' gaat passeren, B5' stroom gaan voeren waardoor aan de anode een negatieve puls ontstaat, welke via de koppeling R68 de flip flop B7 B7' weer doet omslaan, zodat B7 weer dicht en B7' weer open gaat en de schakeling weer klaar staat om een volgend trigger signaal te ontvangen.

Een moeilijkheid trad nog op door de laadstroom welke door B6 wordt geleverd:
Bij een getriggerde tijdbasis komt het vaak voor dat de tijdbasis in zijn bovenste positie staat te wachten tot hij een trigger-puls ontvangt waardoor de heenloop begint.
Tijdens dit wachten is B5' open en vloeit de laadstroom welke tijdens de heenloop dient om de laadcondensator te laden door B5' af;
deze stroom zal dus ook een zeker spanningsverlies over de anode-weerstand van B5' doen ontstaan en via de gelijkspanningskoppeling met B7 en B7' deze flip-flop beïnvloeden.
De continu frequentie-regeling wordt bereikt door m.b.v. R3 deze laadstroom te variëren. Bij verschillende standen van R3 zal dus ook tijdens de wachttijd een verschillend spanningsverlies optreden over de anode-weerstand van B5'. Dit brengt met zich mee, dat om B7 - B7' critisch te kunnen instellen, zodat een grote trigger-gevoeligheid ontstaat, bij iedere stand van R3, R4 een passende stand zou moeten worden gegeven, hetgeen in de practijk nogal wat moeilijkheden geeft.
Om dit te voorkomen is B6' met de laadbuis B6 gekoppeld, waarvan het rooster gekoppeld is aan de anode van B7; deze buis is tijdens het wachten dicht, dus de anode heeft een hoge potentiaal, waardoor het rooster van B6' ook een hoge potentiaal heeft en B6' staat dus ver open.
Door de koppeling van B6 en B6' gaat B6 nu dicht, zodat tijdens de wachtpositie van de tijdbasis de laadstroom is onderdrukt en bovengenoemde hinderlijke eigenschap is ondervangen.
Het zaagtandvormige signaal wordt evenals bij iedere rechtgeaarde driepenthode schakeling van de kathode van B5' afgenomen en via de als faze splitter geschakelde B5 aan de afbuigplaten toegevoerd, welke door B5 dus symmetrisch worden uitgestuurd.
Helaas bleek het niet mogelijk dit op eenvoudige wijze ook geheel gelijkspannings te koppelen. Wat is namelijk het geval, de condensator van een R.C. koppelelement zal zich zodanig opladen, dat over de weerstand een gelijkspanning komt te staan welke in grootte overeenkomt met de gemiddelde waarde van de aangelegde wisselspanning. Dit is, indien de vorm van deze spanning een regelmatig patroon te zien geeft, zoals bij een repeterende tijdbasis, geen bezwaar daar deze spanning dan een constante waarde vertegenwoordigt.
Anders wordt het echter in het geval van triggering waarbij steeds verschillende wachttijden kunnen optreden en de regelmatigheid van het signaal-patroon wordt verstoord.
De gelijkspanning over de lekweerstand gaat nu ook in waarde variëren hetgeen verschuivingen van het beeld op de kathodestraalbuis en vastlopen van B5 ten gevolge zou hebben.
Om dit te voorkomen zijn over de lekweerstanden R39 en R43 diodes B4, B4' geschakeld welke het niveau van de gelijkspanningen hierover fixeren.
In het roostercircuit van B5 is gebruik gemaakt van het feit, dat B5 uitgaande van de wachtpositie als rusttoestand van de tijdbasis, uitsluitend negatief wordt uitgestuurd; het was nu mogelijk de buis zelf zich door roosterstroom op een bepaald niveau te laten vasthouden, zodat over de lekweerstand R55 geen diode behoefde te worden geschakeld.
Ook in het Wehnelt circuit is een diode opgenomen om bij het onregelmatig optreden van onderdrukkingspulsen ingeval van triggering geen helderheidsvariatie's te krijgen.

abonnement-exemplaar

Eigendom van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Verveelvoudiging of mededeling aan derden in welke vorm ook is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.

Propriété de la N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Reproduction ou divulgation à des tiers sous quelque forme que ce soit n'est permise qu'avec l'autorisation écrite de la propriétaire.

Property of the N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken Eindhoven. Reproduction or disclosure to third parties in any form whatsoever is not allowed without the written consent of the proprietors.

Eigentum der N.V. Philips' Gloeilampenfabriken Eindhoven. Vervielfältigung oder Bekanntgabe an Dritte in welcher Form auch ohne schriftliche Genehmigung der Eigentümerin nicht gestattet.

102
104
2x107
3x111
117
124
126
132
134
957
1131
1265
1332
149
151
BF
153
152
155

| | | | |
|---|---|---|---|
| 19-6-'56 K | KLEINE ELECTRONENSTRAAL OSCILLOGRAAF. | Technische beschrijving GM 5650/01 | |
| GET.-DRAWN. DESS.-GEZ. v.Holthoon. | DAT. 19-6-'56 | ( 5 BL. SH.P.) BL. SH.P. 194 | |
| DA | N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND | VERV.-SUPERS REMPL.-ERS GM 5650 | FORM. A |

37 120 90.4

## DE ELECTRONENSTRAALBUIS.

Als electronenstraalbuis is een laagspanningsbuis toegepast met een totale anodespanning van 400 Volt, de buis wordt gedeeltelijk positief en negatief gevoed.

## DE VOEDING.

De voedingsspanningen worden geleverd door een EZ80 welke dubbelfazig gelijkricht(en een spanning van ca. 430 Volt aflevert), en een EAA91. welke enkelfazig gelijkricht en ca. 60 Volt levert.
Om netstoringen enigszins te verhinderen het apparaat binnen te dringen is de transformator voorzien van een statische afscherming.

Verder wordt een verzwakker meetkop bijgeleverd met een verzwakking van ca. 1:5. Deze mag alleen aangesloten worden tussen Bu3 en Bu4, daar de ingangscapaciteit van de frontplaat-verzwakkers (Bu5, Bu6) veel lager is, en de meetkop dus bij gebruik hiervan fout afgeregeld is.
Daar de ingangscapaciteit tussen Bu3 en Bu4 met behulp van C10 en C20 alleen weerstand gehouden wordt in de standen 1, 2 en 3 van SK3, zoals hierboven uiteengezet is, is de meetkop ook alleen voor deze standen van SK3 afgeregeld. Een kleine fout blijft echter bij het weergeven van rechthoek spanningen optreden.
Ook wordt een synchronisatie-verzwakker meegeleverd, deze dient om de GM 5650 te kunnen synchroniseren.met de GM 2889. De GM 2889 levert een spanning van 70V 50Hz, welke normaal direct op de horizontale platen van een oscillograaf aangesloten wordt voor het zichtbaar maken van een bandbreedtekromme van een video versterker. Dit is echter bij de GM 5650 niet mogelijk. Om dit toch te doen moet men de tijdbasis met de betreffende spanning triggeren, hetgeen het voordeel heeft dat men de fase en daarmede de plaats van het beeld op het scherm met de frequentie-fijnregeling kan regelen.
Deze spanning van 70V is echter veel te hoog zodat dan van de synchronisatieverzwakker gebruik gemaakt moet worden.

102
104
2x107
3x111
117
124
126
132
134
957
13-131
64265
1332
149
151
BF
153
152
155

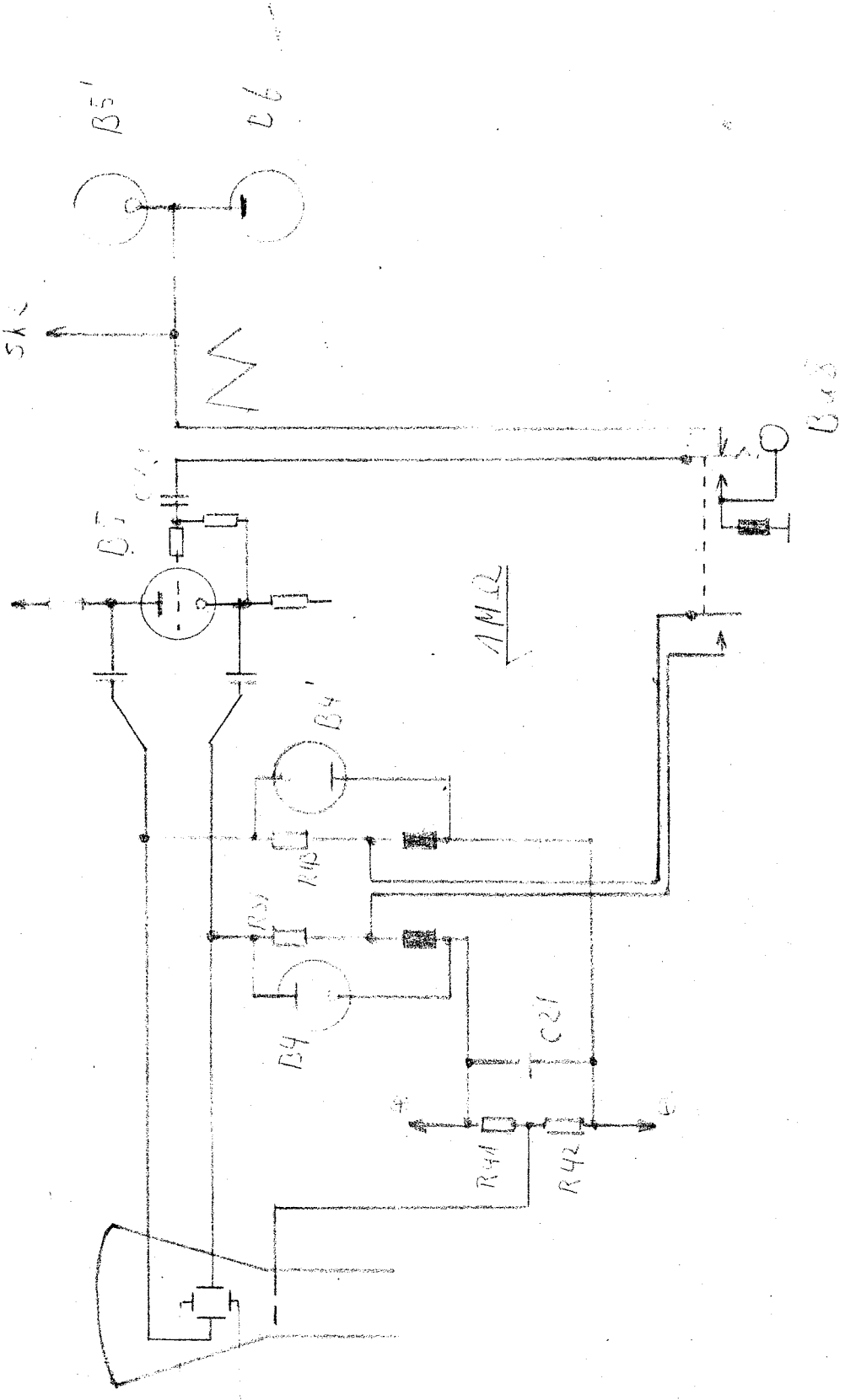
abonnement-exemplaar

schriftliche Genehmigung der Eigentümerin nicht gestattet. ... la propriétaire.

| | | |
|---|---|---|
| 19-6-'56 F | KLEINE ELECTRONENSTRAAL OSCILLOGRAAF. | Technische beschrijving GM 5650/01 |
| GET.-DRAWN. DESS-GEZ. v.Holthoon. | DAT. 19-6-'56 | VERV.-SUPERS REMPL-ERS GM 5650 |
| DA | N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND | FORM. A |

5 BL. SH.P. BL. SH.P. 195

37 120 90.4


B5'
B6'
5k'
M
B3'
B5'
C1'
AM12
B4'
R42
R43
B4
C21
R41
R42

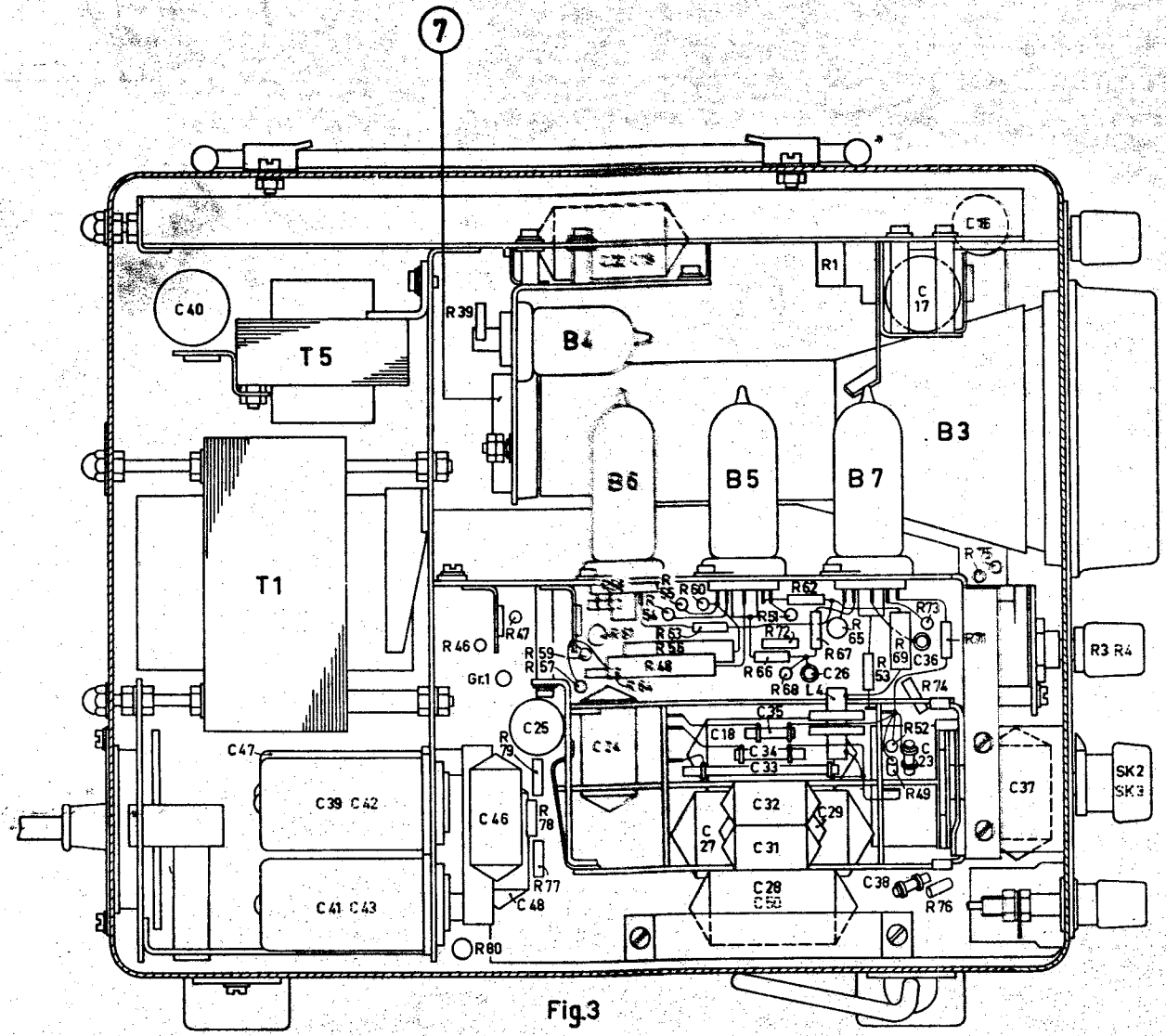

7
C40
T5
R39
B4
C16
R1
C17
B6
B5
B7
B3
T1
R35
R60
R62
R55
R54
R61
R73
R74
R65
R63
R56
R48
R46
R47
R59
R57
Gr.1
R66
R67
C26
R68
L4
R69
C36
R53
R74
R3 R4
C25
C24
C18
C34
C33
C35
R52
C23
R49
C37
SK2
SK3
C39 C42
C46
R79
R78
C32
C29
C27
C31
C41 C43
C48
R77
C28
C30
C38
R76
R80

Fig.3

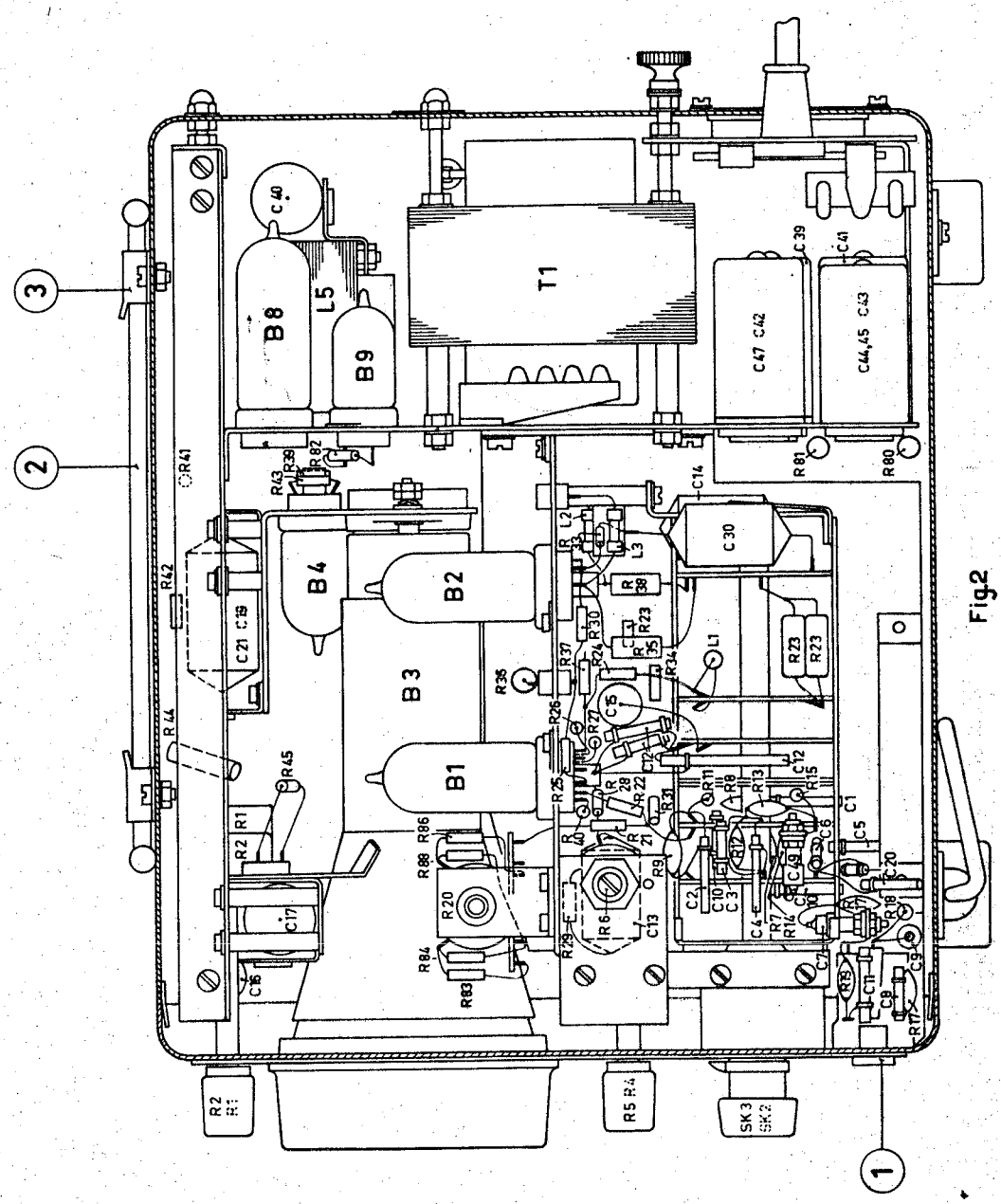

T1
B8
B9
L5
C40
C39
C41
C47 C42
C44,45 C43
B4
B2
B3
B1
C30
C14
R81
R80
C21 C19
C17
C16
R42
R41
R44
R45
R1
R2
R86
R20
R84
R83
R35
R37
R26
R27
R25
R24
R30
R23
R34
L1
L2
L3
C5
C12
C1
C6
C8
C2
C10
C3
C4
C7
C13
R6
R9
R11
R13
R15
R14
R7
R18
R17
C9
C11
R5 R4
SK3
SK2
R2
R1
1
2
3

Fig2

| | a) Technische specificatie | b) algemeen contrôle voorschrift | c) band-contrôle voorschrift | d) gebruiks aanwijzing | e) catalogus bladen | f) Service documentatie | Opmerkingen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3) Ingangscapaciteit. | | | | | | | |
| Bu3-4 )<br>Bu3-5 )<br>Bu3-6 ) | 50pF<br>Bij smalle bandingang 1:1 (onverzwakt) is de ingangscapaciteit hoger, afhankelijk van de frequentie. | steekproef | | als a | als a | als a | |
| 4) Ingangsweerstand. | | | | | | | |
| Bu3-4 )<br>Bu3-5 )<br>Bu3-6 ) | 1 MΩ | steekproef | | als a | als a | als a | |
| 5) Tijdbasis. | | | | | | | |
| a) max.interne triggerfreq. | 100 kHz bij 1 cm beeldhoogte. | Bij 1 kHz en 100 kHz sinusspanning moet bij 1 cm.beeldhoogte de tijdbasis vlot starten en stilstaand beeld geven. | als b | als a | als a | als b<br>voorverkoop: als a | |
| b) min.spanning voor ext.synchr | 0,5V voor freq. >10 Hz | Bij 100 kHz, 300mV moet stilstaand beeld van 1 cm hoogte verkregen kunnen worden.(Sk2 op 7) | als b | als a | als a | als b<br>voorverkoop: als a, met freq.en beeldhoogte van b.<br>(Sk2 op 7) | |
| c) min.spanning voor ext.triggering. | 0,5V voor freq. >10 Hz | Bij 100 kHz, 300mV moet met Sk2 op stand 7 de tijdbasis vlot starten en het beeld stil staan. Ter voorkoming van overspreken mag de beeldhoogte niet groter dan 1 cm. zijn. | als b | als a | als a | als b<br>voorverkoop: als a, met freq.en beeldhoogte van b.<br>(Sk2 op 7). | |
| d) Max.spanning voor ext.synchr en triggering. | 3V~ + 100V = | | | als a | als a | als a | |
| e) Interne synchronisatie | | Bij 1 MHz moet bij een beeldhoogte van 2,5 cm. het beeld stil staan. | | | | als b<br>voorverkoop: als b | |
| f) Ingansweerstand | 120 KΩ | | | als a | als a | als a | |
| g) Ingangscapaciteit. | < 25 pF | | | als a | als a | als a | |
| h) Looptijd tijdbasis. | 80 m sec. - 3,3 μ sec. voor volle scherm. | als a<br>gebieden moeten elkaar minstens 10% overlappen. (Met R4 linksom snelste looptijd) | als b | als a | als a | als b<br>voorverkoop: als b, met opgave van overeenkomende frequenties. | |
| i) Zaagtand aan Bu7 voor aansluiting GM 2886. | 30V top-top, bij een belasting van 1 MΩ. | min. 30V t-t | | als a | als a | als a | |

abonnement-exemplaar

| | | | |
|---|---|---|---|
| 19-9-56 | KLEINE GELIJKSPANNINGS-OSCILLOGRAAF GM 5650/01 + MEETKOP GM 4650. | EISENOVERZICHT GM5650/01 | 18-6-57 |
| GET.-DRAWN. DESS-GEZ. v.Telgen. | DAT. 17-9-'56 | ( 3 BL.) BL. SH.P. 562 | |
| DA | N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN — NEDERLAND | VERV.-SUPERS REMPL.-ERS | FORM. B |

a b c d e f g h

1 2 3 5

6 st (60°)

Sk3 I Sk3 II Sk3 IV Sk3 III

C10 R7 C1 R8 C2 R9 C4 R11 R12 C3 R13 C5 C20 R14 R15 C6

Bu4 1:1 Bu3 3pF C49 Bu5 1:30 R16 R17 CS1 3pF C7 C8 1:100 Bu6 3pF R18 R19 CS2 C9 C11

R23 +2 L1 R24 R22 R25 R21 R20 R83 R84 R85 R86 -70V C12 R26 C15 B1 PCF80 c d

B1' R27 C13 R28 R29 R6 R31 R40 +2

R32 C14 R5 R33 R34 C30 B2' R35 R36 L3 R30

B2 PCC85 R38 L2 D1' D1 D2' D2 +2

B3 DG7-32

B4 EAA91 a b R39 +2 R41 C21 R43 C19 R42 R44 R2 R45 R46 C18 C16 Gr1 K R47 R1 C17 -70V a f

C22 B5 PCF80 g h R56 R54 C24 R55 R60 Bu7

+3 C23 R49 R48 R52 R51 R53 B5' R62 C27 28 29 31 32 33 34 35 C50 Sk2 (8 st.) L4 R69 +3 +3 R71 R72

B6 PCC85 +3 B6' R57 R58 R59 C25 R63 R64 R61 R3 c d

B7 PCF80 B7' R68 C26 R67 R66 R65 C36 R73 R74 C37 R75 R4 C38 R76

Sync. ext Bu1 Bu2

Sk3 V, 6 st (60°) 10 12 8 7 9 5

T1 220V 200V 245V 210V 115V 125V

S1 15V A 20V B 110V S1 S2 S3 S4 S5 S6 g h c d a b c b a e f

B8 EZ80 C39 C41 C42 C40 C46 R77 R78 R79 C48 C43 C44 C45 +1 +2 +3 R80 R81 L5 R82 EAAg1 B9 -70V C47

Sk1 R1 V11

R88 R87 Synr

D1' D1 g2-g4 D2' D2 g3 k g1 f

EZ80 PCC85 PCF80 EAA91

Kleine gelijksp. oscillograaf

GM 5650

17-12-54/4 Verstegen DAT. 13-10-54

28-1 23- 3

97

# PHILIPS SERVICE

**GM 5650-01**

17/5.68. Ha.

| | | |

# GM 5650

| | | |

FIG.6

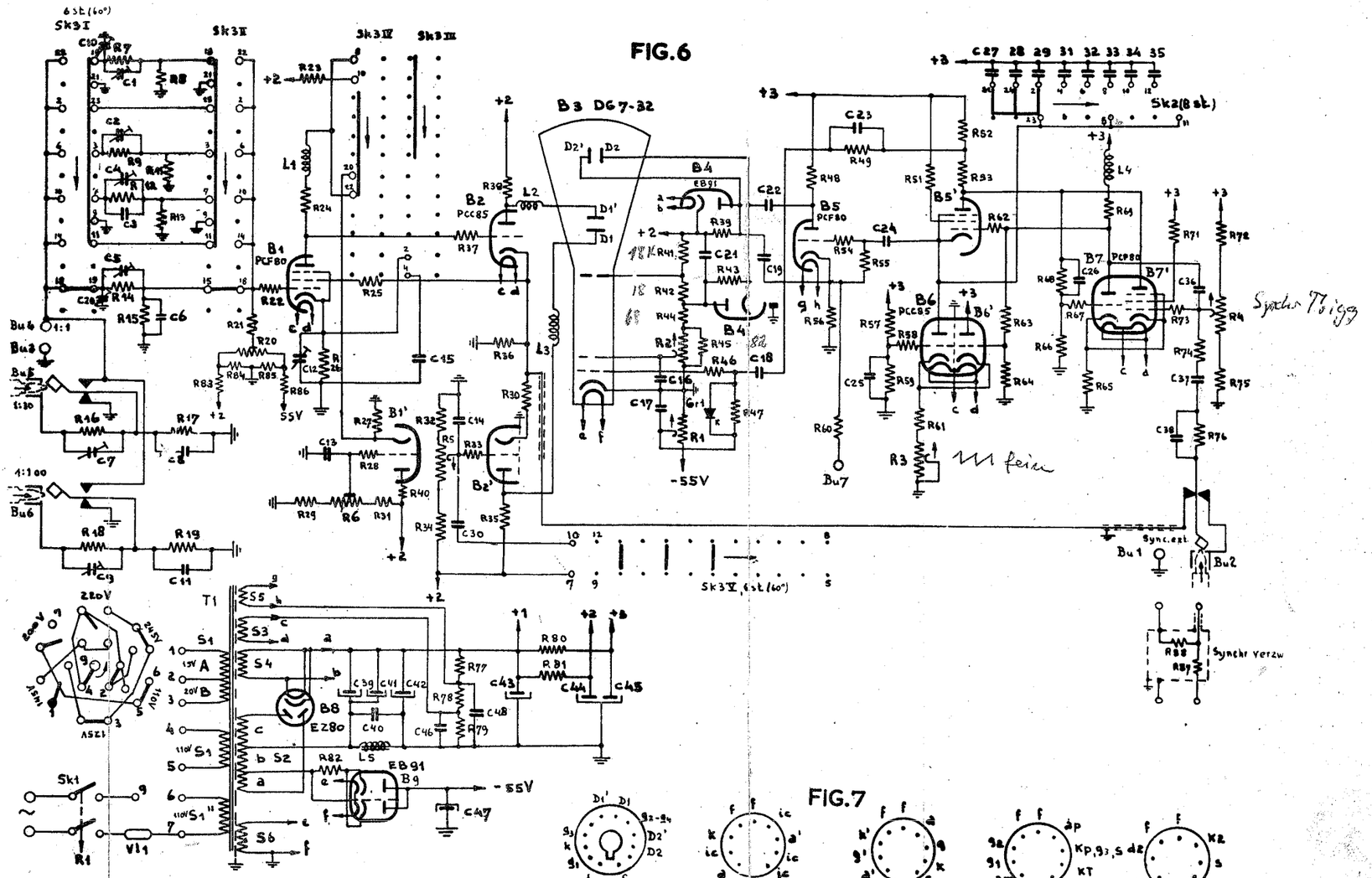
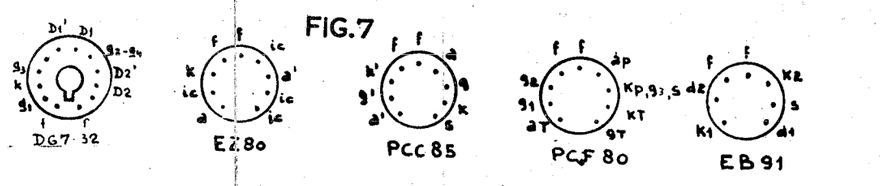

Sk3I
Sk3II
Sk3IV
Sk3III
B1 PCF80
B2 PCC85
B3 DG7-32
B4 EBF1
B5 PCF80
B6 PCC85
B7 PCF80
B8 EZ80
EB91
Sk2(8st.)
Sk3V (5st/60°)
Bu1
Bu2
Bu3
Bu4
Bu5
Bu6
Bu7
1:1
1:30
1:100
220V
T1
S1
S2
S3
S4
S5
S6
Sk1
Vl1
L1
L2
L3
L4
L5
-55V
+1
+2
+3
Synchr Verzw
Synchr Trigg
fein
Sync.ext.

FIG.7


DG7-32
EZ80
PCC85
PCF80
EB91